CITTA' DI TORINO

VICE DIREZIONE GENERALE SERVIZI TECNICI
COORDINAMENTO EDILIZIA SCOLASTICA
SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA NUOVE OPERE

Oggetto dell'appalto: **Opere di manutenzione straordinaria per ottenimento C.P.I., ai sensi del D.M. 26 agosto 1992, per i seguenti edifici scolastici (SCUOLE GRUPPO 14/03):**

- **Scuola elementare e Scuola materna di via Berta n. 15**
- **Scuola materna di via Moretta n. 57**
- **Scuola materna di via P. Cossa n. 115/21**

C A P I T O L A T O   S P E C I A L E   D'A P P A L T O

I N D I C E

CAPO I

INDICAZIONI GENERALI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art. 1
OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori di manutenzione straordinaria per ottenimento C.P.I., ai sensi del D.M. 26 agosto 1992, per i seguenti edifici scolastici (SCUOLE GRUPPO 14/03).

Con la determinazione dirigenziale del 12/08/2003 esecutiva dal 10/09/2003 (n° mecc 2003-06548/31), è stato affidato all' Ing. Franco SERENO l'incarico del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ai sensi del D. L.gs 494/96 e s.m.i.

Il relativo piano di sicurezza e di coordinamento viene fornito contestualmente al presente Capitolato e ne costituisce parte integrante, esso individua le opere per la sicurezza comprese nei prezzi contrattuali e quelle eventuali riconosciute in base all'elenco prezzi allegato.

ART. 2
AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo a base di gara dell'intervento di cui trattasi, da liquidarsi a misura ammonta a € 968.021,75 di cui € 7.050,43 (pari a circa lo 0,75% dell'importo lavori) per oneri per la sicurezza intrinseci ed € 21.358,68 per oneri per la sicurezza speciali. L'importo soggetto a ribasso di gara risulta pertanto definito in € 939.612,64.

QUADRO ECONOMICO

		Importo soggetto a ribasso	Oneri per la sicurezza intrinseci (0,750355%)	Totale	% Incidenza categorie
OG1	**opere Edifici Civili e Industriali**	**€ 451.569,88**	**€ 3.388,38**	**€ 454.958,26**	**48,06 %**
di cui	Demolizioni e rimozioni	€ 45.474,85	€ 341,22	€ 45.816,07	4,84 %
	Opere in c.a.	€ 42.651,60	€ 320,04	€ 42.917,64	4,54 %
	Murature	€139.022,30	€ 1.043,16	€140.065,46	14,80 %
	Pavimenti e rivestimenti	€ 96.434,08	€ 723,60	€ 97.157,68	10,26 %
	Opere da fabbro	€ 34.271,20	€ 257,16	€ 34.528,36	3,65 %
	Opere da decoratore	€ 82.664,44	€ 620,28	€ 83.284,71	8,80 %
	Materiali antincendio	€ 23,61	€ 23,61	€ 3.170,65	0,33 %
	Ore in economia	€ 7.904,36	€ 59,31	€ 7.963,67	0,84 %
OS3	**opere Impianti idrico-sanitari e impianto antincendio**	**€ 114.612,41**	**€ 860,00**	**€ 115.472,41**	**12,20%**
di cui	Impianto idrico	€ 36.469,52	€ 273,65	€ 36.743,17	3,88 %
	Impianto antincendio	€ 78.142,89	€ 586,35	€ 78.729,24	8,32 %
OS4	**opere Impianti elettromeccanici trasportatori**	**€ 76.736,23**	**€ 575,79**	**€ 77.312,02**	**8,17%**
OS6	**opere Finiture di opere generali**	**€ 296.694,12**	**€ 2.226,26**	**€ 298.920,38**	**31,58%**
	TOTALI	**€ 939.612,64**	**€ 7.050,43**	**€ 946.663,07**	
	Oneri per la sicurezza speciali		€ 21.358,68	€ 21.358,68	
	Totale oneri della sicurezza		€ 28.409,11		
	Importo lavori a base di gara			**€ 968.021,75**	**100%**

Ai sensi del D.P.R. n.34 del 25/1/2000 la categoria prevalente è la n.OG1

Le cifre inserite nel Quadro Economico indicano gli importi presunti per categorie dei lavori.

Gli importi sono calcolati sulla base dell’ Elenco dei Prezzi di riferimento per Opere e Lavori Pubblici nella Regione Piemonte, edizione dicembre 2004 (G.R. n. 54-14770 del 14/02/2005, BUR n. 8 del 24/2/05) adottato con deliberazione della Giunta Comunale del 05/04/2005, n. mecc. 2005 02054/029 dichiarata immediatamente eseguibile

Si precisa che, ai sensi dell'art.31, comma 2 della L.109/94 e s.m.i. l'importo di € 28.409,11 indicato nel quadro economico come "Oneri per la sicurezza" (di cui € 21.358,68 sono oneri speciali e € 7.050,43 sono oneri intrinseci) è desunto dal Piano di sicurezza e dal Quadro Economico riepilogativo e non è soggetto ad alcun ribasso.

INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

	CATEGORIE DI LAVORAZIONE	IMPORTO	COSTO MANODOPERA	INCIDENZA %
SMA - SEL - VIA BERTA 15				
OG1	***Opere Edili, civili e industriali***	**€ 223.537,55**	**€ 147.303,16**	**65,896%**
	Demolizioni	€ 24.650,15	€ 23.039,54	93,466%
	Opere in c.a.	€ 3.872,69	€ 2.218,24	57,279%
	Murature	€ 73.437,25	€ 56.413,22	76,818%
	Pavimenti e rivestimenti	€ 61.729,70	€ 31.236,07	50,601%
	Opere da fabbro	€ 25.238,93	€ 12.475,61	49,430%
	Opere da decoratore	€ 29.817,90	€ 21.665,93	72,661%
	Materiale antincendio	€ 1.457,80	€ 163,37	11,207%
	Ore in economia	€ 3.333,13	€ 91,18	2,736%
OS3	***Opere Impianti idrico-sanitari e antincendio***	**€ 97.750,22**	**€ 41.413,92**	**42,367%**
	Impianto idrico	€ 29.293,88	€ 11.691,46	39,911%
	Impianto antincendio	€ 68.456,34	€ 29.722,46	43,418%
OS4	***Opere Impianti elettromeccanici trasportatori***	**€ 11.543,75**	**€ 815,22**	**7,062%**
OS6	***Opere serramenti***	**€ 120.005,90**	**€ 28.185,35**	**23,487%**
SMA - VIA MORETTA 57				
OG1	***Opere Edili, civili e industriali***	**€ 182.754,75**	**€ 121.044,28**	**66,233%**
	Demolizioni	€ 15.006,74	€ 14.276,46	95,134%
	Opere in c.a.	€ 38.887,05	€ 22.939,77	58,991%
	Murature	€ 48.283,62	€ 37.245,78	77,140%
	Pavimenti e rivestimenti	€ 26.214,40	€ 11.352,42	43,306%
	Opere da fabbro	€ 7.369,72	€ 4.605,81	62,496%
	Opere da decoratore	€ 43.160,22	€ 30.393,08	70,419%
	Materiale antincendio	€ 1.222,90	€ 162,57	13,294%
	Ore in economia	€ 2.610,10	€ 68,39	2,620%
OS3	***Opere Impianti idrico-sanitari e antincendio***	**€ 336,00**		
	Impianto idrico	€ 336,00		
	Impianto antincendio			
OS4	***Opere Impianti elettromeccanici trasportatori***	**€ 65.768,27**	**€ 29.078,63**	**44,214%**
OS6	***Opere serramenti***	**€ 108.846,59**	**€ 20.331,19**	**18,679%**
SMA - VIA P. COSSA 115/21				
OG1	***Opere Edili, civili e industriali***	**€ 48.665,95**	**€ 32.752,56**	**67,301%**
	Demolizioni	€ 6.159,18	€ 5.859,58	95,136%
	Opere in c.a.	€ 211,90	€ 142,69	67,338%
	Murature	€ 18.344,59	€ 14.628,47	79,743%
	Pavimenti e rivestimenti	€ 9.213,59	€ 4.598,63	49,911%
	Opere da fabbro	€ 1.919,71	€ 928,47	48,365%
	Opere da decoratore	€ 10.306,59	€ 6.442,40	62,508%
	Materiale antincendio	€ 489,95	€ 61,14	12,479%
	Ore in economia	€ 2.020,44	€ 91,18	4,513%
OS3	***Opere Impianti idrico-sanitari e antincendio***	**€ 17.386,19**	**€ 7.920,43**	**45,556%**
	Impianto idrico	€ 7.113,29	€ 1.988,84	27,959%
	Impianto antincendio	€ 10.272,90	€ 5.931,59	57,740%
OS4	***Opere Impianti elettromeccanici trasportatori***			
OS6	***Opere serramenti***	**€ 70.067,90**	**€ 35.665,40**	**50,901%**

RIEPILOGO

CATEGORIE DI LAVORAZIONE		IMPORTO	COSTO MANODOPERA	INCIDENZA %
SCUOLE GRUPPO 14/03				
OG1	*Opere Edili, civili e industriali*	€ 454.958,25	€ 301.100,00	66,182%
OS3	*Opere Impianti idrico-sanitari e antincendio*	€ 115.472,41	€ 78.412,98	67,906%
OS4	*Opere Impianti elettromeccanici trasportatori*	€ 77.312,02	€ 29.893,85	38,666%
OS6	*Opere serramenti*	€ 298.920,39	€ 84.181,94	28,162%
	TOTALE	€ 946.663,07	€ 493.588,77	52,140%

ART. 3
DESIGNAZIONE DELLE OPERE OGGETTO DELL'APPALTO

Le opere comprese nell'appalto, salvo eventuali variazioni disposte dall'Amministrazione appaltante e previste dal successivo art. 5 risultano essere quelle indicate al Capo II del presente capitolato (descrizione delle opere da eseguirsi).

Le opere previste nel presente appalto si possono così riassumere:

- Opere di manutenzione straordinaria per ottenimento C.P.I. negli edifici scolastici - Gruppo 14/03 - siti rispettivamente in Via Berta n.15, Via Moretta n.57 e Via Pietro Cossa n.115 consistenti in:

a. compartimentazione vie d'esodo verticali (scale esistenti interne) e locali uso deposito/archivio/biblioteca;
b. demolizione e ricostruzione delle scale interne in c.a. della scuola materna di Via Moretta;
c. creazione nuove uscite di sicurezza;
d. ampliamento e potenziamento impianto di estinzione incendi e installazione di gruppo di surpressione con relativa vasca di disgiunzione per la scuola di Via Berta;
e. realizzazione nuovo impianto di estinzione incendi per la scuola materna di Via Pietro Cossa;
f. adeguamento servizi igienici e spogliatoi;
g. superamento barriere architettoniche, con realizzazione di bagni per disabili;
h. installazione di nuovo impianto ascensore nella scuola materna di Via Moretta;
i. unificazione refettorio per la sola scuola elementare di Via Berta;
j. messa in comunicazione di aule della scuola materna al primo piano di Via Berta;
k. sostituzione parziale di infissi esterni per adeguamento superfici aeroilluminanti nella scuola materna di Via Moretta;
l. sostituzione pavimentazioni esistenti con nuove certificate in classe 1 di reazione al fuoco;
m. tinteggiatura dei locali oggetto di intervento.

ART. 4
DISPONIBILITA' DELLA SEDE DELL'INTERVENTO

L'Amministrazione appaltante provvederà ad espletare tutte le procedure necessarie per disporre dei locali o delle porzioni di fabbricato nei quali intervenire. Qualora però durante il corso dei lavori insorgessero difficoltà circa la disponibilità della sede che richiedessero un rallentamento od anche una sospensione dei lavori, l'appaltatore non avrà diritto a compensi, ma potrà solo ottenere una proroga nel caso che l'impedimento fosse tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine stabilito dal presente Capitolato.

L'Impresa nella programmazione dei lavori dovrà tenere conto che gli stessi

verranno eseguiti con edificio scolastico funzionante ed in piena attività, considerandone i conseguenti oneri gestionali anche in sede di formulazione dell'offerta.

ART. 5
FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELL'OPERA OGGETTO DELL'APPALTO POSSIBILI VARIAZIONI ALLE OPERE

Le descrizioni delle opere oggetto dell'appalto risultano indicate al Capo II del presente Capitolato, salvo quanto verrà meglio precisato in sede esecutiva dalla direzione dei lavori e dalle ulteriori precisazioni di seguito riportate.

Comunque l'Amministrazione appaltante si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere stesse, sia all'atto della consegna dei lavori, sia in sede di esecuzione, quelle varianti ed opere di messa a norma (ASL - SISL, VV.FF, ecc.) che riterrà opportuno nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa da ciò trarre motivi per avanzare pretese di compensi e indennizzi di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel presente Capitolato, purchè l'importo complessivo dei lavori resti nei limiti dell'art. 10 Capitolato Generale delle OO.PP. (D.P.R. 19/4/2000 n. 145)

L'Amministrazione si riserva inoltre la facoltà di variare le percentuali delle singole categorie di lavori, per consentire l'esecuzione di interventi di messa a norma degli edifici scolastici cittadini, secondo le prescrizioni dell'art.25 comma 3 della Legge 109/94 e s.m.i.

L'Impresa non potrà per nessuna ragione introdurre di propria iniziativa variazione o addizioni ai lavori assunti in confronto alle prescrizioni contrattuali, salvo quelle previste dall' art. 11 del citato Capitolato Generale delle OO.PP.

La ditta appaltatrice sarà tenuta, qualora si verificassero condizioni di necessità ed urgenza, ad eseguire lavori in qualunque edificio scolastico cittadino nelle forme e con le procedure previste dal presente Capitolato.

ART. 6
PARTICOLARI CONDIZIONI DI AFFIDAMENTO - CRONOPROGRAMMA - PROGRAMMA ESECUTIVO

I lavori dovranno svolgersi in conformità al cronoprogramma (art. 42 del Regolamento Generale) costituente documento contrattuale e al conseguente programma esecutivo (art. 45 c. 10 del Regolamento Generale) che l'appaltatore è obbligato a presentare prima dell'inizio dei lavori.

Tutte le lavorazioni che, ai sensi delle vigenti norme in materia di sicurezza dell'ambiente di lavoro e di igiene pubblica, non consentano la compresenza degli utenti scolastici, dovranno essere eseguite nelle ore di chiusura scolastica, ivi comprese le giornate di sabato, domenica e festivi infrasettimanali, nonchè nei mesi di Luglio ed Agosto.

Pertanto l'Impresa, nel rispetto delle pattuizioni contrattuali a tutela dei lavoratori, dovrà assicurare all'Amministrazione la presenza in cantiere del proprio personale tecnico e della mano d'opera occorrente, preoccupandosi di provvedere

anticipatamente alle necessarie provviste ed al conseguimento delle autorizzazioni sia in materia di subappalto che relative ad Enti di tutela (ASL-SISL, ecc.).

L'esecuzione delle opere nelle giornate festive e prefestive sarà disposta con specifico Ordine di Servizio del Direttore dei Lavori, contenente le disposizioni in merito ai tempi ed alle modalità di esecuzione.

CAPO II

DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

ART. 7
DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Le opere che formano oggetto dell'appalto da eseguirsi negli edifici scolastici Gruppo 14/03, possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che protranno essere impartite dalla D.L. all'atto esecutivo:

Via Berta n.15 – Scuola elementare e materna

Demolizioni e rimozioni:

- Demolizione di tramezzi in mattoni pieni o forati a tutti i piani dell'edificio e in particolare in alcuni locali servizi igienici e spogliatoi e nel refettorio.
- Tagli a sezione obbligata per la realizzazione di nuove aperture nelle murature.
- Demolizione e rimozione di infissi di qualsiasi natura
- Rimozione di rivestimenti in piastrelle
- Spicconatura dell'intonaco dalle superfici su cui si dovrà posare un'intonaco di tipo REI
- Rimozione di rivestimenti in legno nei corridoi
- Demolizione di controsoffitti nei locali servizi igienici e nel corridoio del secondo piano
- Disfacimento di pavimenti di qualsiasi tipo
- Demolizione di sottofondi in calcestruzzo
- Rimozione di lastre di pietra o marmo
- Rimozione di zoccolino battiscopa
- Rimozione di apparecchiature igienico-sanitarie e relative tubazioni

Murature:

- Realizzazione delle nuove murature di ripartizione interna dei servizi igienici in mattoni pieni legati con malta cementizia, spessore cm 12
- Realizzazione di porzioni di muratura REI 120, mediante l'uso di blocchi di

calcestruzzo leggero di argilla espansa di dimensioni 12x20x50 cm

- Realizzazione di porzioni di muratura in mattoni forati, legati con malta cementizia di spessore non inferiore a 12 cm
- Rinzaffo con malta di calce idraulica e successiva lisciatura con scagliola eseguiti sulle murature di nuova realizzazione
- Fornitura e posa in opera di intonaco isolante premiscelato REI 120
- Interventi di ripristino e riquadratura dei nuovi vani
- Intervento di ripristino e riquadratura della nuova uscita di sicurezza dalla zona dormitorio sita al piano rialzato lato SMA

Opere in c.a.:

- Realizzazione di una nuova scaletta interna in c.a. per ampliamento della zona d’ingresso lato SMA
- Realizzazione di cordolo di rinforzo in betoncino reoplastico armato in corrispondenza della nuova scaletta interna
- Realizzazione di nuova soletta nel locale deposito attrezzi della palestra
- Realizzazione di platea di rinforzo strutturale con annesse due selle, a sostegno del solaio su cui poggerà la vasca di disgiunzione dell’impianto di estinzione incendi

Opere da fabbro:

- Fornitura e posa in opera di n. 11 porte REI 60, larghezza cm. 90, con congegno di autochiusura, di cui una dotata di maniglione antipanico
- Fornitura e posa in opera di n. 7 porte REI 60, larghezza cm. 120, ad un'anta, con congegno di autochiusura, di cui 3 dotate di maniglione antipanico
- Fornitura e posa in opera di n. 6 porte REI 60 in lamiera d’acciaio a doppio pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm. 120, a due ante, tutte dotate di congegno di autochiusura, maniglione antipanico e oblo’ vetrato
- Fornitura e posa in opera di n. 3 porte REI 60 in lamiera d’acciaio a doppio pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm. 160, a due ante, con congegno di autochiusura, di cui 1 dotata di maniglione antipanico, elettromagneti di trattenuta e oblò vetrati e un’altra dotata di solo maniglione antipanico e oblò vetrati
- Fornitura e posa in opera di n. 2 porte REI 60, larghezza cm 120, ad un’anta, con congegno di autochiusura, telaio in acciaio e specchiature in vetro REI 60
- Fornitura e posa in opera di n. 8 porte REI 60, larghezza cm 160, a due ante, telaio in acciaio e specchiature in vetro REI 60, con congegno di autochiusura

e tutte dotate di maniglione antipanico ed elettromagneti di trattenuta

- Fornitura e posa in opera di n. 2 porte REI 60 in lamiera d'acciaio a doppio pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm 180, a due ante, con congegno di autochiusura e dotate di maniglione antipanico, elettromagneti di trattenuta e oblò vetrati

- Fornitura e posa in opera di n. 1 porta REI 60 in lamiera d'acciaio a doppio pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm 100, ad un'anta, con congegno di autochiusura

- Fornitura e posa in opera di n. 2 porte REI 60 in lamiera d'acciaio a doppio pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm 80, ad un'anta, con congegno di autochiusura

- Fornitura e posa in opera di n. 1 porta REI 120 in lamiera d'acciaio a doppio pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm 90, ad un'anta, con congegno di autochiusura

- Fornitura e posa in opera di n. 1 porta REI 60 in lamiera di acciaio con interposto pannello ignifugo dello spessore di cm 3, larghezza cm 90, ad un'anta con congegno di autochiusura e dotata di maniglione antipanico

- Fornitura e posa in opera di n. 37 porte interne in profilati di alluminio e lastre di laminato plastico (servizi igienici normali e disabili, locali spogliatoi), compresi controtelai

- Fornitura e posa in opera di n. 5 porte in profilati di alluminio, lastre di laminato plastico e vetro antisfondamento termoacustico, compresi controtelai

- Fornitura e posa in opera di n. 2 porte blindate a 2 cerniere con pannello in laminato e serratura di sicurezza (aula informatica e aula con videoproiettore)

- Sostituzione di n. 5 porte REI 60 di sbarco ai piani dell'ascensore, larghezza cm 90 altezza cm 210

- Fornitura e posa in opera di n. 2 cancelli metallici di sicurezza con apertura a libro (uscite locali cucina e refettorio su intercapedine)

- Sostituzione delle manovelle per l'apertura delle finestre a wasistas

- Fornitura e posa in opera di struttura metallica per nuova scaletta esterna compreso ciclo di pitturazione (locali piano terra lato SMA)

- Fornitura e posa di pannello REI 60 per isolamento nuova scaletta esterna (locali piano terra lato SMA)

- Fornitura e posa di inferriata in ferro su sopraluce vetrato aula secondo piano

- Realizzazione di piattabande in profilati di acciaio per la realizzazione delle aperture di comunicazione e il sostegno delle nuove porte scorrevoli nelle aule del piano primo lato SMA

- Realizzazione di aerazione permanente in sommità dei vani scala esistenti

Opere da falegname:

- Fornitura e posa di n. 4 porte interne tamburate, con struttura in legno di abete e rivestimento in laminato plastico, compreso controtelaio, larghezza cm. 90, altezza cm. 210, di cui una dotata di maniglione antipanico, per uscita dalle aule e da uno spogliatoio

- Fornitura e posa di n. 3 porte a scrigno (servizi igienici disabili)

- Fornitura e posa in opera di n. 4 porte scorrevoli, larghezza cm 150, per il collegamento di aule attigue al piano primo

Opere da vetraio:

- Fornitura e posa in opera di vetrate antisfondamento di dimensioni diverse (per specchiature di n. 5 porte), formate da due lastre di cristallo con interposta pellicola di polivinilbutirrale (mm 3 + 0.38 + 3)

Pavimenti e rivestimenti:

- Fornitura e posa in opera di controsoffitto costituito da pannelli fonoassorbenti in classe 1 di reazione al fuoco, composti da agglomerato di fibre minerali, con orditura apparente (corridoio piano secondo e refettorio scuola elementare)

- Fornitura e posa in opera di controsoffitto costituito da pannelli quadri fonoassorbenti con struttura in alluminio (servizi igienici normali e disabili)

- Fornitura e posa in opera di pavimentazione in grès porcellanato fine (servizi igienici normali e disabili e spogliatoi)

- Ripristino della pavimentazione in marmo nei corridoi interessati dagli interventi di modifica

- Fornitura e posa in opera di piastrelle di ceramica smaltate (cottoforte), dimensioni 20x20 cm non decorate in colori pastello (rivestimento servizi igienici normali e disabili, locali cucina)

- Fornitura e posa in opera di zoccolino in marmo bianco di Carrara compresa la lucidatura (corridoi, zone ascensore, locali cucina)

- Lisciatura dei piani di posa con aggiunta di bentonite (locali piano interrato)

- Fornitura e posa in opera di pavimento in vinil omogeneo a strato unico in classe 1 di reazione al fuoco previo spalmatura di vernice antiumido a base di resine epossidiche tricomponenti (locali piano interrato)

- Fornitura e posa in opera di zoccolino vinilico dello spessore di 1 mm e altezza cm 10 (locali piano interrato)

- Fornitura e posa in opera di pietra di Luserna bocciardata in lastre dello

spessore di cm 3 (soglia nuove porte di uscita verso l'esterno)

- Fornitura e posa in opera di marmo bianco di Carrara in lastre dello spessore di cm 3 (nuove porte di uscita verso l'esterno) compresa la lucidatura a piombo e la levigatura
- Fornitura e posa in opera di striscia antiscivolo (nuova scaletta interna)

Opere da decoratore:

- Raschiatura o lavatura di vecchie tinte, stuccatura e scartavetratura eseguita su intonaci interni già esistenti
- Applicazione di fissativo sulle pareti da tinteggiare
- Tinteggiatura delle pareti di nuova realizzazione e parte di quelle già esistenti

Opere da lattoniere idraulico:

- Realizzazione di impianti di carico e scarico lavabi e pilozzi
- Realizzazione di impianti di carico e scarico vasi alla turca o latrine
- Realizzazione di impianto di carico e scarico docce
- Fornitura e posa di n. 6 lavabi di cui 2 con miscelatore a pedale
- Fornitura e posa di n. 2 pilozzi compresi relativi rubinetti
- Fornitura e posa di n. 1 vaso a sedile per scuola materna compresa ogni opera accessoria
- Fornitura e posa di n. 5 vasi a sedile per adulti compresa ogni opera accessoria
- Fornitura e posa di n. 3 vasi alla turca compresa ogni opera accessoria
- Fornitura e posa di n. 2 piatti doccia
- Fornitura e posa di n. 4 rubinetti per attacco gomma
- Fornitura e posa di n. 5 pozzetti a pavimento sifonati
- Fornitura e posa di n. 3 riscaldatori d'acqua elettrici da 30 litri, di cui uno per servizi igienici disabile
- Fornitura e posa di n. 1 riscaldatore d'acqua elettrico da 10 litri per servizio igienico disabili
- Fornitura e posa di n. 2 riscaldatori d'acqua elettrici da 80 litri per locali spogliatoi
- Fornitura e posa di n. 10 elettroventilatori elicoidali orizzontali o centrifughi a pale rovesce da condotto, per ventilazione servizi igienici (3 di questi per servizi

igienici disabili)

Materiale antincendio:

- Fornitura ed installazione di n. 12 estintori a polvere polivalente 21A, 144B, C, da 6 kg. e n. 4 estintori a CO_2 da 5 kg., completi di cartello indicatore

Impianto antincendio:

- Fornitura e posa di n. 4 idranti UNI 45 a parete con cassetta in lamiera zincata rivestita da tappeto paracolpi
- Fornitura e posa di n. 4 naspi UNI 25 a parete con cassetta in lamiera zincata rivestita da tappeto paracolpi
- Fornitura e posa di n. 2 idranti esterni a colonna soprassuolo UNI 70 completi di tutto il necessario
- Fornitura e posa di n. 1 idrante esterno sottosuolo UNI 70 completo di tutto il necessario
- Fornitura e posa in opera di n. 1 gruppo motopompa, completo di saracinesche, valvole di ritegno e valvole di sicurezza, diametro 2’’ UNI 70
- Realizzazione di pozzetto per alloggiamento valvole presa antincendio, dimensioni interne cm 100x100x100 con chiusino in ghisa classe C 250
- Realizzazione di pozzetti di ispezione per le parti di tubazione interrata, dimensioni interne cm 50x50x80 con chiusino in ghisa classe C 250
- Fornitura e posa in opera di tubi mannesmann in acciaio zincato DN 40, DN65, DN 80 e DN 100 per la realizzazione della rete antincendio, compresi i pezzi speciali
- Fornitura e posa in opera di "tubo camicia" in PVC rigido tipo 302 per i tratti di tubazione interrati, previo taglio a sezione obbligata della pavimentazione in asfalto e in terreno naturale, dissodamento della massicciata, scavo in trincea, carico, trasporto e scarico del materiale eccedente
- Fornitura e posa in opera di vasca di disgiunzione per l’impianto antincendio (piano interrato)
- Fornitura e posa in opera di gruppo di sovrappressione (piano interrato)

Canale di ventilazione filtro a prova di fumo:

- Taglio a sezione obbligata eseguito a mano sul solaio del deposito della palestra e sulla copertura della zona palestra
- Realizzazione del canale di ventilazione con muratura tagliafuoco REI 180 costituita da blocchi forati di cls leggero di argilla espansa di dimensioni 20x20x50 cm

- Fornitura e posa di canalizzazione a sezione rettangolare in lamiera zincata
- Fornitura e posa a secco di manti sintetici in pvc per l'impermeabilizzazione della copertura
- Fornitura e posa di scossaline perimetrali in lamiera zincata e verniciata per rifinitura impermeabilizzazione sulla copertura
- Realizzazione cappello del camino in lamiera zincata

Superamento delle barriere architettoniche

- Realizzazione di n. 4 servizi igienici completi per disabili (WC, lavabo, specchio a parete reclinabile, corrimano orizzontale, verticale e ribaltabile, doccetta a pulsante, comando pneumatico per cassetta)
- Realizzazione di n. 3 rampe in cls. rigato e bocciardato per l'accesso alla scuola, compreso il parapetto in vetro di sicurezza e particolari metallici zincati a caldo o con una ripresa di antiruggine e successiva verniciatura a finire con due riprese di smalto, una verso lato SMA, una verso lato SEL e una verso cortile retrostante

Via Moretta n.57 – Scuola materna

Demolizioni e rimozioni:

- Demolizione di strutture in c.a. compresa la salita o discesa dei materiali e lo sgombero dei detriti (scale principali e vano corsa ascensore)
- Demolizione di tramezzi in mattoni pieni o forati sotto scale principali A e B e al piano terra
- Taglio a sezione obbligata eseguito a mano su solai in cemento armato, compresa la salita e la discesa dei materiali, lo sgombero dei detriti e il loro trasporto alle discariche, per realizzazione nuove scale protette interne
- Taglio a sezione obbligata per la realizzazione di nuove aperture nelle murature
- Rimozione di rivestimenti in piastrelle
- Rimozione di lastre di pietra o marmo (scale principali e davanzali, sala computer, palestra e piano terra vicino ascensore)
- Disfacimento di pavimenti di qualsiasi tipo (in corrispondenza vano corsa ascensore e nuove murature)
- Demolizione e rimozione dei parapetti delle scale principali
- Demolizione e rimozione di infissi di qualsiasi natura
- Spicconatura dell'intonaco dalle superfici su cui si dovrà posare un'intonaco di

tipo REI

- Rimozione di zoccolino battiscopa

Murature:

- Realizzazione di porzioni di muratura REI 120, mediante l'uso di blocchi di calcestruzzo leggero di argilla espansa di dimensioni 12x20x50 cm (muri nuove scale ai vari piani)
- Realizzazione di porzioni di muratura in mattoni pieni, legati con malta cementizia di spessore non inferiore a 12 cm
- Interventi di ripristino e riquadratura dei nuovi vani finestra nella palestra e nella sala computer
- Rinzaffo con malta di calce idraulica e successiva lisciatura con scagliola eseguiti sulle murature di nuova realizzazione
- Fornitura e posa in opera di intonaco premiscalto REI 120
- Realizzazione di porzioni di muratura di tamponamento esterno eseguita con blocchi pieni di cls cellulare leggero, con proprietà termo-fonoisolanti, spessore 40 cm
- Interventi di ripristino e riquadratura dei nuovi vani interni

Opere in c.a.:

- Realizzazione delle 2 scale principali interne in c.a. (calcestruzzo cementizio confezionato con centrale di betonaggio e cemento 325, con Rck >250 kg/cm^2, gettato in opera e vibrato mediante vibratore ad immersione; armatura costituita da barre in acciaio ad aderenza migliorata FE B 44 K)

Opere da fabbro:

- Fornitura e posa in opera di n. 1 porta REI 60 in lamiera d'acciaio a doppio pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm 80, con congegno di autochiusura
- Fornitura e posa in opera di n. 5 porte REI 60 in lamiera d'acciaio a doppio pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm. 90, con congegno di autochiusura, di cui una dotata di maniglione antipanico e oblò vetrato
- Fornitura e posa in opera di n. 1 porte REI 60, in lamiera d'acciaio a doppio pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm. 120, ad un'anta, con congegno di autochiusura
- Fornitura e posa in opera di n. 14 porte REI 60, in lamiera d'acciaio a doppio pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm. 120, a due ante, con congegno di autochiusura, di cui:

- 9 dotate di maniglione antipanico, elettromagneti di trattenuta e oblò vetrato
- 4 dotate di solo oblò vetrato
- 1 dotata di solo maniglione antipanico

- Fornitura e posa in opera di n. 1 porte REI 60, in lamiera d'acciaio a doppio pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm. 160, a due ante, con congegno di autochiusura, maniglione antipanico e oblò vetrato
- Fornitura e posa in opera di n. 2 serramenti metallici vetrati REI 60, larghezza cm 120, ad un'anta, con congegno di autochiusura e maniglione antipanico
- Fornitura e posa in opera di n. 1 serramento metallico vetrato REI 60, larghezza cm 90, ad un'anta, con congegno di autochiusura e maniglione antipanico
- Fornitura e posa in opera di n. 2 porta REI 60 in lamiera di ferro con interposto pannello ignifugo dello spessore di cm 3, larghezza cm 100, ad un'anta con congegno di autochiusura
- Fornitura e posa in opera di n. 2 porte interne in profilati di alluminio, laminato plastico e vetro antisfondamento, larghezza cm 120, ad un'anta, con sopraluce di dimensioni 140x0.60 cm uno e 150x0.50 cm l'altro, compresi controtelai
- Fornitura e posa in opera di serramenti in lega di alluminio anodizzato e lucidato, dimensioni 0.60x165 cm (infissi esterni per aumento superficie di ventilazione), compresi controtelai
- Fornitura e posa in opera di n. 3 porte interne in profilati di alluminio anodizzato e lucidato e lastre di laminato plastico (servizi igienici normali e disabili), compresi controtelai
- Fornitura e posa in opera dei mancorrenti metallici delle due nuove scale principali interne
- Realizzazione di aerazione permanente al secondo piano dei nuovi vani scala

Opere da vetraio:

- Fornitura e posa in opera di vetrate antisfondamento di dimensioni diverse (per specchiature di n. 2 porte con relativi sopraluce, e per n. 20 infissi interni di dimensioni 0.60x165 cm), formate da due lastre di cristallo con interposta pellicola di polivinilbutirrale (mm 3 + 0.38 + 3)

Pavimenti e rivestimenti:

- Ripristino della pavimentazione in marmo nei corridoi
- Fornitura e posa in opera di piastrelle di ceramica smaltate (cottoforte), dimensioni 20x20 cm non decorate in colori pastello (rivestimento servizi igienici, servizi igienici disabili e locali cucina)

- Fornitura e posa in opera di zoccolino in marmo bianco di Carrara, spessore cm 2, compresa la levigatura e la lucidatura (nuove rampe scale)

- Fornitura e posa in opera di lastre di marmo bianco di Carrara, spessore cm 3, compresa la levigatura e la lucidatura (pedate e pianerottoli nuove scale)

- Fornitura e posa in opera di lastre di marmo bianco di Carrara, spessore cm 2, compresa la levigatura e la lucidatura (alzate nuove scale e soglie nuovi vani porta)

- Fornitura e posa in opera di striscie antiscivolo (nuove scale principali interne)

- Fornitura e posa in opera di pietra di Luserna bocciardata in lastre dello spessore di cm 3 (soglia nuove porte)

Opere da decoratore:

- Raschiatura o lavatura di vecchie tinte, stuccatura e scartavetratura eseguita su intonaci interni già esistenti

- Applicazione di fissativo sulle pareti da tinteggiare

- Tinteggiatura delle pareti di nuova realizzazione

Opere da lattoniere idraulico:

- Fornitura e posa di n. 2 elettroventilatori elicoidali orizzontali o centrifughi a pale rovesce da condotto, per ventilazione locali antiwc

Materiale antincendio:

- Fornitura ed installazione di n. 14 estintori a polvere polivalente 21A, 144B, C, da 6 kg. e n. 2 estintori a CO_2 da 5 kg., completi di cartello indicatore

Superamento barriere architettoniche:

- Taglio a sezione obbligata delle solette dei vari piani per realizzazione vano corsa ascensore

- Realizzazione basamento e vano corsa ascensore in c.a. (cls cementizio gettato in opera, Rck>250, con armatura in acciaio ad aderenza migliorata FE B 44 K) a seguito di scavo a mano fino alla profondità di m 2, compreso trasporto alla discarica dei detriti

- Demolizione di porzione di tetto a tegole e della corrispondente soletta di copertura per realizzazione vano extracorsa ascensore

- Ripristino di porzione della impermeabilizzazione della copertura mediante fornitura e posa in opera di telo impermeabile comprese scossaline per fissaggio telo

- Fornitura e posa in opera di impianto ascensore omologato per disabili con

porte di accesso ai piani REI 60 scorrevoli

Via Pietro Cossa n.115/21 – Scuola materna

Demolizioni e rimozioni:

- Demolizione di tramezzi in mattoni pieni o forati (piano rialzato. Reparto A)
- Tagli a sezione obbligata su murature e cls. cementizio non armato, per la realizzazione di bocche di lupo per la ventilazione di locali al piano seminterrato
- Demolizione e rimozione di infissi di qualsiasi natura
- Rimozione di rivestimenti in piastrelle
- Demolizione di parti di pavimento con rispettivi sottofondi in tutti i reparti (A,B,C e D)
- Rimozione di zoccolino battiscopa
- Rimozione di apparecchiature igienico-sanitarie e relative tubazioni
- Spicconatura di intonaco dalle superfici su cui si dovrà posare un'intonaco di tipo REI
- Demolizione del cancello interno in ferro (reparto A)

Murature:

- Realizzazione di porzioni di muratura REI 120, mediante l'uso di blocchi di calcestruzzo leggero di argilla espansa di dimensioni 12x20x50 cm
- Realizzazione di porzioni di muratura in mattoni pieni, legati con malta cementizia di spessore non inferiore a 12 cm
- Rinzaffo con malta di calce idraulica e successiva lisciatura con scagliola eseguiti sulle murature di nuova realizzazione
- Fornitura e posa in opera di intonaco premiscelato REI 120
- Interventi di ripristino dei nuovi vani finestra

Opere in c.a.:

- Realizzazione di bocche di lupo in c.a. (cls cementizio confezionato con betoniera e cemento tipo 325, gettato in opera con rete elettrosaldata in acciaio in tondini FE B44 K e maglia 5x5 cm)

Opere da fabbro:

- Fornitura e posa in opera di n. 5 porte REI 60, in lamiera d'acciaio a doppio

pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm. 90, ad un’anta, con congegno di autochiusura

- Fornitura e posa in opera di n. 2 porte REI 60, in lamiera d’acciaio a doppio pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm. 80, ad un'anta, con congegno di autochiusura

- Fornitura e posa in opera di n. 1 porta REI 60, in lamiera d’acciaio a doppio pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm. 120, ad un’anta, con congegno di autochiusura e maniglione antipanico

- Fornitura e posa in opera di n. 1 porta REI 120, in lamiera d’acciaio a doppio pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm. 90, ad un’anta, con congegno di autochiusura

- Fornitura e posa in opera di n. 1 porta REI 120, in lamiera d’acciaio a doppio pannello con isolante termico e idrofugo, larghezza cm 180, a due ante, con congegno di autochiusura, dotata di maniglione antipanico e oblò vetrato

- Fornitura e posa in opera di n. 1 porta REI 60 in lamiera di acciaio con interposto pannello ignifugo dello spessore di cm 3, larghezza cm 90, ad un’anta con congegno di autochiusura e dotata di maniglione antipanico

- Fornitura e posa in opera di n. 1 porta REI 60 in lamiera di acciaio con interposto pannello ignifugo dello spessore di cm 3, larghezza cm 120, ad un’anta con congegno di autochiusura e dotata di maniglione antipanico

- Fornitura e posa in opera di n. 19 porte in profilati di alluminio, lastre di laminato plastico e vetro antisfondamento, compresi relativi controtelai

- Fornitura e posa in opera di n. 1 porta interna in profilati di alluminio e laminato plastico, larghezza cm 120 (su corridoio), compreso controtelaio

- Fornitura e posa in opera di n. 1 porta interna in profilati di alluminio e laminato plastico, larghezza cm 80 (spogliatoio addetti cucina), compreso controtelaio

- Fornitura e posa in opera di n. 2 porte interne in profilati di alluminio e laminato plastico, larghezza cm 70 (servizi igienici), compresi controtelai

- Fornitura e posa in opera di n. 4 porte interne in profilati di alluminio e laminato plastico, larghezza cm 90 (servizi igienici disabili), compresi controtelai

- Fornitura e posa in opera di n. 4 griglie in acciaio elettrosaldato per copertura bocche di lupo

- Fornitura e posa in opera di n. 1 cancello in ferro (corridoio reparto A)

Opere da vetraio:

- Fornitura e posa in opera di vetrate antisfondamento di dimensioni diverse (per specchiature di n. 19 porte), formate da due lastre di cristallo con interposta pellicola in polivinilbutirrale (mm 3 + 0.38 + 3)

Pavimenti e rivestimenti:

- Fornitura e posa in opera di pavimentazione in grès porcellanato fine (servizi igienici normali e disabili, spogliatoi)
- Ripristino della pavimentazione in marmo nei corridoi
- Fornitura e posa in opera di piastrelle di ceramica smaltate (cottoforte), dimensioni 20x20 cm non decorate in colori pastello (rivestimento locali cucina reparto A, spogliatoi e servizi igienici)
- Fornitura e posa in opera di zoccolino in marmo bianco di Carrara compresa la lucidatura (locali attività libere, refettori, locali e corridoio reparto A)

Opere da decoratore:

- Raschiatura o lavatura di vecchie tinte, stuccatura e scartavetratura eseguita su intonaci interni già esistenti
- Applicazione di fissativo sulle pareti da tinteggiare
- Tinteggiatura delle pareti di nuova realizzazione e parte di quelle già esistenti

Opere da lattoniere idraulico:

- Realizzazione di impianti di carico e scarico lavabi e pilozzi
- Realizzazione di impianti di carico e scarico vasi alla turca o latrine
- Realizzazione di impianto di carico e scarico docce
- Fornitura e posa di n. 1 lavabo con miscelatore a pedale
- Fornitura e posa di n. 1 vasi a sedile per adulti compresa ogni opera accessoria
- Fornitura e posa di n. 1 piatto doccia
- Fornitura e posa di n. 1 rubinetto per attacco gomma
- Fornitura e posa di n. 1 pozzetto a pavimento sifonato
- Fornitura e posa di n. 1 riscaldatore d'acqua elettrico da 80 litri per reparto A
- Fornitura e posa di n. 2 riscaldatori d'acqua elettrici da 10 litri per reparti B e C
- Fornitura e posa di n. 3 elettroventilatori elicoidali orizzontali per ventilazione servizi igienici reparti A, B e C

Materiale antincendio:

- Fornitura ed installazione di n. 5 estintori a polvere polivalente 21A, 144B, C, da 6 kg. e n. 1 estintori a CO_2 da 5 kg., completi di cartello indicatore

Impianto antincendio:

- Fornitura e posa di n. 4 idranti UNI 45 a parete con cassetta in lamiera zincata rivestita da tappeto paracolpi
- Fornitura e posa di n. 1 idrante esterno soprassuolo a colonna UNI 70 completo di tutto il necessario
- Realizzazione di n. 1 pozzetto per alloggiamento presa antincendio, dimensioni interne cm 100x100x100
- Realizzazione di n. 3 pozzetti d'ispezione, dimensioni interne cm 50x50x80
- Scavo a sezione obbligata eseguito a mano, per profondità fino a 1.5 m, per alloggiamento nuove tubazioni impianto antincendio all'esterno dell'edificio
- Allacciamento della nuova rete idranti alla presa stradale
- Fornitura e posa in opera di n. 1 gruppo motopompa, completo di saracinesche, valvole di ritegno e valvole di sicurezza, diametro 2'' UNI 70
- Fornitura e posa in opera di tubi mannesmann in acciaio zincato DN 40, DN 50 e DN 80 per la realizzazione della rete antincendio, compresi i pezzi speciali
- Fornitura e posa in opera di "tubo camicia" in PVC rigido tipo 302 per le parti interrate, conformi alle norme UNI 7443/85, diametro esterno cm 16
- Formazione di fori di qualunque dimensione su solette e murature di qualsiasi tipo e spessore, per passaggio tubazioni antincendio

Superamento delle barriere architettoniche

- Realizzazione di n. 2 servizi igienici completi per disabili (WC, lavabo, specchio a parete reclinabile, corrimano orizzontale, verticale e ribaltabile, doccetta a pulsante, comando pneumatico per cassetta)

ART. 8
CONFERIMENTO RIFIUTI ALLE DISCARICHE

L'appaltatore provvederà a conferire i rifiuti, derivanti dall'opera oggetto del C.S.A., presso la discarica indicata dalla Direzione Lavori, per le suddette quantità:

- <u>inerti</u> di cui al punto 4.2.3.1. della deliberazione del Comitato Interministeriale del 27.07.84 riutilizzabili anche previa frantumazione e separazione dall'eventuale materiale ferroso e di altri materiali isolanti
  circa tonnellate: 566,59

- <u>R.S.A. (Rifiuti speciali assimilabili)</u>
  circa tonnellate: 16,41

Sarà a cura e spese dell'appaltatore differenziare i rifiuti secondo le quantità sopra descritte.

Per i rifiuti speciali si rimanda all'art. 7 - Descrizione delle opere da eseguire.

Il pagamento del corrispettivo richiesto, per il conferimento dei rifiuti, è a carico del Comune.

La Ditta appaltatrice è tenuta a trasmettere alla Direzione Lavori entro 15 gg. dall'inizio lavori modello e targa del mezzo che verrà utilizzato per il conferimento alla discarica dei rifiuti ed a consegnare entro 5 gg. dalla data di conferimento copia della bolla.

ART.9
REQUISITI TECNICI ORGANIZZATIVI

In linea generale sono richiesti i seguenti requisiti tecnici organizzativi minimi specifici, essenziali ed indispensabili per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto:

MEZZI D'OPERA

- TRABATTELLO con altezza di lavoro non inferiore a m. 4	N. 2
- MONTACARICHI	N. 2
- BETONIERA	N. 3
- AUTOCARRO con portata utile fino a 40 q.	N. 1
- GRUPPO ELETTROGENO di potenza non inferiore a 5,5 Kw	N. 1
- UTENSILI PORTATILI:	
- SALDATRICE N. 1 – TRAPANO N. 2 – FLESSIBILE N.2	
- MOTOCOMPRESSORE CON MARTELLO DEMOLITORE (comprensivo di accessori)	N. 1

ATTREZZATURE

- STRUMENTAZIONE COMPLETA PER PROVE E MISURE PREVISTE DALLE NORME VIGENTI	N. 1
- MATERIALI, INDUMENTI E MEZZI PERSONALI DI PROTEZIONE ANTINFORTUNISTICA PER CIASCUN LAVORATORE	N. 1
- APPARECCHIATURA DI TELECOMUNICAZIONE PER PRONTA REPERIBILITA' DEL RESPONSABILE TECNICO DI CANTIERE E/O DIRETTORE TECNICO	N. 1
- APPARECCHIATURA FAX PER UFFICIO	N. 1

TECNICI

- DIRETTORE TECNICO E/O RESPONSABILE TECNICO DI CANTIERE (aventi requisiti di legge) N. 1

MAESTRANZE

- OPERAIO SPECIALIZZATO N. 6
- OPERAIO QUALIFICATO N. 4
- OPERAIO COMUNE N. 4

Entro 15 gg. dall'avvenuta aggiudicazione l'Impresa deve dimostrare di avere in dotazione ufficio e magazzino adeguatamente allestito in Torino o cintura.

La mancata dimostrazione del possesso dei requisiti di cui sopra e/o il mancato rispetto delle prescrizioni, comportano la mancata consegna dei lavori, ovvero la risoluzione del contratto per inadempimento, a seconda dei casi.

L’impresa dovrà provvedere a sua cura e spese che i dipendenti siano forniti di un cartellino identificativo (badge) nel quale risultino il nome della Ditta Appaltatrice, il nome, cognome, la fotografia e la qualifica dell’Addetto. Detto cartellino dovrà essere esposto in modo visibile per consentire l’identificazione della persona da parte della Stazione Appaltante oltrechè dell’Appaltatore. Chiunque non esponga il cartellino dovrà essere allontanato dal cantiere dal Direttore di Cantiere.

CAPO III

SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

ART. 10
MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

A) SCAVI, RILEVATI, PALIFICAZIONI E DEMOLIZIONI

A1. Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e, se prodotta, la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. LL.PP. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.
Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.
Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nell’area di cantiere, previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.
La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

A2. Scavi di fondazione od in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti. In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.
Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.
Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al

pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E’ vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.
Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.
L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori e dal Coordinatore della sicurezza.
Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

A3. Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.
Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.
Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.
Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.
Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno

depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.
Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.
E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.
Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.
L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.
La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

A4. Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.
Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.
Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.
Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione.
Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante ai sensi dell'art. 36 del vigente Capitolato generale, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.
I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati alle pubbliche discariche.

B) MURATURE, VOLTE, STRUTTURE IN CALCESTRUZZO, ACCIAIO, LEGNO

B1. Opere e strutture di muratura

B1.1 - Malte per murature.

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli 7 e 8.
L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.
Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. Min. Ind. Comm. Art. 13 settembre 1993.
I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. LL.PP. 20 novembre 1987, n. 103.

B1.2 - Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:
- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.
La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.
I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.
Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.
La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm.
I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.
Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.
Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.
In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.
Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.
All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.
I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.
Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.
Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.
La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.
Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

B2. Murature e riempimenti in pietrame a secco - Vespai

a) Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili).
Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.
Per drenaggi e fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e, possibilmente, a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure, infine, negli strati inferiori, il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi coperture continueaperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

b) Vespai e intercapedini.

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai di pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.

Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni, ecc.

B3. Opere e strutture di calcestruzzo

B3.1 - Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

B3.2 - Controlli sul conglomerato cementizio.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. LL.PP.

9 gennaio 1996.
La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.
I calcestruzzi armati dovranno essere a resistenza caratteristica, in particolare:

- in sottofondazione Rck 15 N/mm^2
- in fondazione Rck 20 N/mm^2
- in elevazione Rck 25 N/mm^2.

Le barre di armatura dovranno essere in acciaio ad aderenza migliorata FeB 44 K.
Saranno richieste prove di laboratorio per attestare le caratteristiche meccaniche dell'acciaio utilizzato.
Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 del succitato allegato 2).
I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato 2.

B3.3 - Norme di esecuzione per il cemento armato normale.

Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. In particolare:
a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.
Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.
Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.
Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:
- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra,
In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.
c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo,
d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.
Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.
e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

B3.4 - Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.
Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086.
Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e del D.M. 16 gennaio 1996.
Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera, appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che saranno redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo.
L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

B4. Solai

B4.1 - Generalità.
Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.
I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti ai punti 5 e 6 dell'allegato al D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 «Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi».

B4.2 - Solai su travi di ferro a doppio T (putrelle) con voltine di mattoni (pieni o forati) o con elementi laterizi interposti.
Questi solai saranno composti dalle travi, dai copriferri, dalle voltine di mattoni (pieni o forati) o dai tavelloni o dalle volterrane ed infine dal riempimento.
Le travi saranno delle dimensioni previste nel progetto o collocate alla distanza prescritta; in ogni caso tale distanza non sarà superiore ad 1 m. Prima del loro collocamento in opera dovranno essere protette con trattamento anticorrosivo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande.
Le chiavi saranno applicate agli estremi delle travi alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza), ed i tiranti trasversali, per le travi lunghe più

di 5 m, a distanza non maggiore di 2,50 m.
Le voltine di mattoni pieni o forati saranno eseguite ad una testa in malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra cinque e dieci centimetri.
Quando la freccia è superiore ai 5 cm dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe di ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso.
I tavelloni e le volterrane saranno appoggiati alle travi con l'interposizione di copriferri.
Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavelloni, saranno poi ricoperti sino all'altezza dell’ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di fornace o pietra pomice o altri inerti leggeri impastati con malta magra fino ad intasamento completo.
Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volterrane debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente uno strato di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dall'intonaco stesso.

B4.3 - Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione.

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali.
Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati.
Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996 «Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso ed a struttura metallica».
I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:
1) solai con getto pieno: di calcestruzzo armato o di calcestruzzo armato precompresso;
2) solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento collaboranti e non, di laterizio od altro materiale;
3) solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento.
Per i solai del tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni descritte precedentemente in "Opere e strutture di calcestruzzo", i solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

B4.3.1 - Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio.
a) I solai misti di cemento armato normale o precompresso e blocchi forati di laterizio si distinguono nelle seguenti categorie:
1) solai con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento;
2) solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.
I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che, nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.
Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.
La larghezza minima delle nervature di calcestruzzo per solai con nervature gettate o completate in opera non deve essere minore di 1/8 dell'interasse e comunque non inferiore a 8 cm.
Nel caso di produzione di serie in stabilimento di pannelli di solaio completi, il limite minimo predetto potrà scendere a 5 cm.
L'interasse delle nervature non deve in ogni caso essere maggiore di 15 volte lo spessore medio della soletta. Il blocco interposto deve avere dimensione massima inferiore a 52 cm.

b) Caratteristiche dei blocchi.
1) Spessore delle pareti e dei setti dei blocchi.
Lo spessore delle pareti orizzontali compresse non deve essere minore di 8 mm, quello delle pareti perimetrali non minore di 8 mm, quello dei setti non minore di 7 mm.
Tutte le intersezioni dovranno essere raccordate con raggio di curvatura, al netto delle tolleranze, maggiore di 3 mm.
Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore lunghezza il più possibile uniforme.
Il rapporto fra l'area complessiva dei fori e l'area lorda delimitata dal perimetro della sezione del blocco non deve risultare superiore a 0,670 – 0,625 h, ove h è l'altezza del blocco in metri.
2) Caratteristiche fisico-meccaniche;
La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:
- 30 N/mm² nella direzione dei fori;
- 15 N/mm² nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a2).
e di:
- 15 N/mm² nella direzione dei fori;
- 5 N/mm² nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a1).
La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:
- 10 N/mm² per i blocchi di tipo a2);
e di:
- 7 N/mm² per i blocchi di tipo a1).
Speciale cura deve essere rivolta al controllo dell'integrità dei blocchi con particolare riferimento alla eventuale presenza di fessurazioni.

c) Spessore minimo dei solai.
Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di 1/25 della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm. Per i solai costituiti da travetti precompressi e blocchi interposti

il predetto limite può scendere ad 1/30.
Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

d) Spessore minimo della soletta.
Nei solai del tipo a1) lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm.
Nei solai del tipo a2), può essere omessa la soletta di calcestruzzo e la zona rinforzata di laterizio, per altro sempre rasata con calcestruzzo, può essere considerata collaborante e deve soddisfare i seguenti requisiti:
- possedere spessore non minore di 1/5 dell'altezza, per solai con altezza fino a 25 cm, non minore di 5 cm per solai con altezza maggiore;
- avere area effettiva dei setti e delle pareti, misurata in qualunque sezione normale alla direzione dello sforzo di compressione, non minore del 50 % della superficie lorda.

e) Protezione delle armature.
Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia
Per armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti,
- distanza netta tra armatura e blocco 8 mm;
- distanza netta tra armatura ed armatura 10 mm.
Per quanto attiene la distribuzione delle armature trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. del 9 gennaio 1996.
In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.
Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

f) Conglomerati per i getti in opera.
Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.
Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.
Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

B5. Strutture in acciaio

B5.1 - Generalità.
Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 «Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica», dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64. «Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche», dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate.
L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento

dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori:
a) le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare secondo gli elaborati progettuali esecutivi;
b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.
I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

B5.2 - Collaudo tecnologico dei materiali.

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:
-attestato di controllo;
-dichiarazione che il prodotto è «qualificato» secondo le norme vigenti.
La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la Direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'impresa.
Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 9 gennaio 1996 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

B5.3 - Controlli in corso di lavorazione.

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.
Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.
Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

B5.4 - Montaggio.

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.
Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.
Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.
Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel

progetto medesimo.
In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.
La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.
Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.
E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.
Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.
L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.
Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:
- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.:
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

B5.5 - Prove di carico e collaudo statico.

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.
Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

C) COPERTURE, PARETI, PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

C1. Esecuzione coperture continue (piane)

C1.1 - Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

C1.2 - Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).

Nota: Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

a) La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:
1) l'elemento portante con funzioni strutturali;
2) lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
3) l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
4) lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

b) La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
1) l'elemento portante;
2) lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
3) strato di pendenza (se necessario);
4) elemento di tenuta all'acqua;
5) strato di protezione.

c) La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
1) l'elemento portante;
2) strato di pendenza;
3) strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
4) elemento di tenuta all'acqua;
5) elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la residenza termica globale della copertura;
6) strato filtrante;
7) strato di protezione.
d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
1) l'elemento portante con funzioni strutturali;
2) l'elemento termoisolante;
3) lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
4) lo strato di ventilazione;
5) l'elemento di tenuta all'acqua;

6) lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
7) lo strato di protezione.

e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

C1.3 - Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
1) per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc;
2) per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo;
3) per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;
4) lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;
5) lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.
a) Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.
b) Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).
Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.
6) Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto

accettato dalla Direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.
7) Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.
I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.
8) Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolino il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.
9) Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per coperture continue). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.
10) Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.
Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientale e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

C1.4 - Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove siano richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione); 3) la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.
b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati

(specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

C2. Opere di impermeabilizzazione

C2.1 - Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

C2.2 - Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguente categorie:

a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
c) impermeabilizzazioni di opere interrate;
d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).

C2.3 - Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere le prescrizioni per le "coperture continue (piane)"
2) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere per le prescrizioni per le "pavimentazioni"
3) per le impermeabilizzazioni di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti:

a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.
Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.
b) Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.
c) Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella

parete protetta.
d) Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.
Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.
4) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.
L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

C2.4 – Impermeabilizzazioni di coperture continue (piane)
Per le coperture piane si prevede l'uso di membrane prefabbricate a base bituminosa, armate con supporto di poliestere, aventi i seguenti requisiti minimi:

•	massa areica	kg/m^2	3,8 (± 0,2)
•	massa volumica del compound	kg/dm^3	0,96 (± 0,2)
•	spessore	mm	4,0 (± 0,2)
•	ortometria	mm	± 10
•	comportamento a trazione:		
	*resistenza longitudinale	N/5 cm	750
	*resistenza trasversale	N/5 cm	650
	*allungamento longitudinale	%	50
	*allungamento trasversale	%	50
•	flessibiltà a freddo	°C	- 15
•	stabilità di forma a caldo	°C	> 120
•	scorrimento a caldo	mm	< 1
•	(inclinazione 90° ; temperatura + 90 °C)		
•	impermeabilità all'acqua	Kpa	> 60
•	permeabilità al vapor acqueo	µ	> 80000
•	resistenza al punzonamento statico:		
	*su supporto rigido		PS4
	*su supporto non rigido		PS4
•	resistenza al punzonamento dinamico:		
	*su supporto rigido		PD4

	*su supporto non rigido	PD4	
•	resistenza alla lacerazione (metodo B)		
	*longitudinale	N	160
	*trasversale	N	180
•	stabilità dimensionale a seguito di azione termica	%	< 0,5
•	resistenza all'invecchiamento (secondo la norma ASTM/ANSI G53-77, durata della prova 400 ore)		superata

C2.5 – Pluviali e faldaleria

I pluviali saranno in acciaio lamiera zincata preverniciata o in acciaio inox, spessore non inferiore a 8/10 mm, con gambale in ghisa o in GEBERIT.
La faldaleria potrà essere in acciaio inox, in rame o in lamiera zincata preverniciata, spessore non inferiore a 8/10 mm.

C2.6 - Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.
a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà, con semplici metodi da cantiere, le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.
b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

C3. Sistemi per rivestimenti interni ed esterni

C3.1 - Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:
- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

C3.2 - Sistemi realizzati con prodotti rigidi.
Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:
a) per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato

stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (tempera ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.
Il sottofondo delle pavimentazioni sarà in massetto di calcestruzzo di cemento con interposta rete elettrosaldata, spessore finito minimo 8 cm.

Saranno accettate pavimentazioni in:
- piastrelle monocottura cm 20x20, 30x30, di 1a scelta;
- piastrelle in grès ceramico cm 20x20 , 30x30, di 1a scelta;
- lastre di marmo cm 20x40, di 1a scelta, posate lucide ;
- piastrelle in vinilomogeneo cm. 60x60, spessore 2 mm, antistatico in classe 1 di reazione al fuoco.

Nei servizi igienici si potranno utilizzare:
<u>per i pavimenti</u>
- piastrelle in grès ceramico, minimo cm 20x20, di 1a scelta ;

<u>per i rivestimenti (altezza minima m 2,00)</u>
- piastrelle monocottura cm 20x20, di 1a scelta;
- piastrelle in ceramica lucida cm 20x20, di 1a scelta.

Nelle scale si potranno utilizzare i seguenti materiali, comunque non inferiori alla classe 1 di reazione al fuoco:
- piastrelle in grès ceramico, con pezzi speciali per gli scalini;
- lastre di marmo ;
- piastrelle in gomma a bolli, con pezzi speciali per gli scalini.

Inoltre gli scalini dovranno essere di tipo antisdrucciolo (rigatura specifica per piastrelle in gres ceramico e in gomma; nastro adesivo di riporto sulle pedate di marmo).

Nelle aule e negli altri locali destinati all’attività didattica si potranno utilizzare i seguenti materiali, comunque non inferiori alla classe 1 di reazione al fuoco:
- piastrelle in grès ceramico, con pezzi speciali per gli scalini ;
- piastrelle in vinilomogeneo cm. 60x60, spessore 2 mm, antistatico.

La posa in opera dei pavimenti in duro potrà essere realizzata mediante l'uso di speciale adesivo in polvere a base cementizia, applicato con spatola dentata per uno spessore di mm. 2-5, addizionato con malta a base di resine sintetiche ed idrofobanti per la formazione e sigillatura delle fughe (mm. 0-5).
Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguata compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.
Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque la corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.
c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.
Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.
Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.
La posa in opera dei pavimenti in vinilomogeneo sarà effettuata, previo rimozione del pavimento esistente, mediante preparazione del sottofondo con spalmatura di vernice antiumido, lisciatura del piano di posa con aggiunta di bentonite, formazione di cordoncino in PVC per unione piastrelle mediante saldatura.

C3.3 - Sistemi realizzati con prodotti flessibili.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.
A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.
Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto similare allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.
Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.
Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni

e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

C3.4 - Sistemi realizzati con prodotti fluidi.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

a) su pietre naturali ed artificiali:

- impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.

b) su intonaci esterni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche;

c) su intonaci interni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'allinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finitura, ivi comprese le condizioni citate al secondo allinea.

e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

C3.5 - Sistemi realizzati con prodotti in E.V.A. (etilen vynil acetato).

Tale sistema verrà utilizzato per il rivestimento delle cassette porta idranti o naspi. Il materiale rispetta la normativa CEE 88/379 e pertanto è classificato come atossico e non pericoloso. Viene fissato alle cassette di alluminio porta idranti o naspi tramite collante o velcro adesivizzato.

Il materiale in etilen vynil acetato presenta le seguenti caratteristiche:

- densita 0,12-0,18 g/cm3;
- durezza 30 Shore A;
- carico di rottura 18-23 N/mm2;
- allungamento 180%;
- spessore 22 mm;
- disegno a sfere grandi di diametro 2 cm;
- assorbimento acqua: nessuno;

- reazione al fuoco: classe 1 di reazione al fuoco;
- resistenza agenti atmosferici: molto buona;
- non contiene cadmio, cromo, formaldeide, colori azoici.

C3.6 - Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.
In particolare verificherà:
- per i rivestimenti rigidi, le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli), la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta, il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a), verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate), con facili mezzi da cantiere, creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

C4. Opere di vetrazione e serramentistica

- Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;- Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

C4.1 - La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

- all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc.

(UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697).
Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.
b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili, resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano i fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.
c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione e le condizioni ambientali di posa e di manutenzione.
Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.
L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato, nei limiti di validità della norma stessa.

C4.2 – Serramenti esterni

Serramenti metallici vetrati, con certificato di resistenza al fuoco in classe REI 60, per finestre ed invetriate di qualunque forma, tipo e numero di battenti, costituiti da tubolari in acciaio con interposto materiale isolante, sia nel telaio perimetrale sia nei profili, completi di guarnizioni autoespandenti ed autoestinguenti, cerniere, ferramenta e profili fermavetro in acciaio, verniciatura a forno, corredati di svecchiature con vetri stratificati compoasti da tre lastre con interposti due starti di schiuma isolante autoespandente, ad uno o più battenti, come da disegni di progetto, anche con parti fisse.
I seeramenti esterni per uscite di sicurezza potranno essere in ferro a pannello pieno o in alluminio anodizzato, con profilo a taglio termico e svecchiature vetrate antisfondamento formate da due lastre di cristallo con interposto foglio di polivinilbutirrale, spessore finito mm. (3+0,38+3), tutti corredati di idonei maniglioni antipanico e maniglia con chiave dall'esterno.
I serramenti esterni a corredo di finestre saranno realizzati con telaio in alluminio anodizzato, di colore naturale e vetro termico 4+9+4 mm.
Dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- resistenza alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici;
- capacità di mantenere negli ambienti le condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione… previste;
- mantenimento nel tempo delle funzioni predette.

Per quanto concerne le finestre esse devono garantire:

- isolamento acustico (secondo norma UNI 8204), classe A2;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme

UNI EN 86, 42 e 77), classe A2 e secondo le norme UNI 7979;
- resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed EN 107).

Rigurado invece le porte esterne esse devono rispondere ai seguenti requisiti:

- tolleranze dimensionali ± 2%; spessore 45-55 mm 8misurate secondo la norma UNI EN 25); planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al fuoco (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 77 e norme UNI 7979), classe A2;
- resistenza antintrusione (secondo la norma UNI 9569), classe A2.

L'impresa sarà tenuta, prima della fornitura di qualsivoglia serramento, a concordare con la D.L. le caratteristiche richieste o necessarie di ogni elemento, il senso di apertura e quant'altro si rendesse necessario; se non soddisfatta la D.L. potrà pretendere, at totale cura e spese dell'Appaltatore, la sostituzione.
L'appaltatore dovrà dare i lavori ultimati a regola d'arte. Inoltre sarà suo compito revisionare e sostituire parti ammalorate di serramenti REI esistenti.

C4.3 – Porte REI

Le porte tagliafuoco, REI 60 o REI 120, ad un battente o due battenti, saranno del tipo omologato, corredate di relativo certificato con individuato il numero di matricola.
Dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- anta, spessore totale mm. 60, realizzata in lamiera in acciaio da 10/10, scatolata e pressopiegata sui bordi, per costituire ala di battuta sul telaio;
- coibentazione interna ad alta densità solidale alle lamiere, così da costituire un pannello monolitico di elevata compattezza;
- telaio speciale a taglio termico in acciaio zincato, senza battuta inferiore, con guarnizione termoespandente per tenuta ai fumi caldi e sede per guarnizione siliconica fumi freddi, corredato di zanche a murare;
- cerniere speciali a norme DIN, di cui una portante con boccole cementate antiusura e due con molla tarabile per la chiusura automatica;
- serratura antincendio a norma DIN, con cilindro tipo YALE;
- maniglia antincendio di sicurezza contro agganci accidentali, in materiale termoplastico con anima in acciaio;
- verniciatura di fondo a base di polveri epossidiche.

Le porte REI, in funzione del compito a cui sono chiamate, potranno avere le seguenti dimensioni nominali (cfr. ***abaco serramenti***):

- ad un battente cm. 80x215
- ad un battente cm. 90x215
- ad un battente cm. 100x215
- ad un battente cm. 120x215
- a due battenti cm. 120x215 (larghezza delle ante cm. 30+90)
- a due battenti cm. 160x215 (larghezza delle ante cm. 80+80)
- a due battenti cm. 180x215 (larghezza delle ante cm. 90+90).

Per tutte le porte adibite ad uscita di sicurezza e per quelle che si incontrano lungo una via di fuga è prevista l'adozione di maniglioni antipanico, per assicurare una facile apertura in caso di emergenza.
Per le porte a semplice battente è richiesto il maniglione antipanico con scrocco laterale, cilindro esterno con funzionamento dall'interno, comprensivo di barra orizzontale in acciaio cromato, con funzionamento dall'esterno con maniglia e

bloccaggio con chiave.
Per il battente semifisso delle porte a due battenti è richiesto il maniglione antipanico dotato di scrocco alto e basso e barra orizzontale in acciaio cromato, con funzionamento dall'esterno con maniglia e bloccaggio con chiave.
Le porte REI a due battenti dovranno essere corredate di regolare sequenza per la corretta chiusura dell'anta secondaria, prima di quella principale, in acciaio zincato, con respingente telescopico a molla ad inclinazione regolabile, nonché di chiudiporta idraulico, uno per ogni battente.

C4.4 – Porte interne

Le porte interne dei locali servizi igienici saranno realizzate con telaio in alluminio anodizzato e pannellatura piana in laminato plastico, corredate di maniglie e serrature con chiave. Gli spigoli del telaio in alluminio dovranno avere forma arrotondata. Le porte dei servizi igienici della scuola materna di Via Berta dovranno avere un'altezza massima di 130 cm.
Le altre porte interne saranno invece realizzate con telaio in legno di abete e pannellatura piana in laminato plastico, corredate di maniglie in resina e serrature con chiave.

Tutte la porte interne dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- i serramenti devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e agli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo;
- tolleranze dimensionali: $\pm$ 2% spessore 45-55 mm (misurate secondo le norme UNI EN 25);
- planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24).

La D.L. potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori.
La D.L. avrà inoltre facoltà di controllare le caratteristiche costruttive, in particolare le dimensioni delle sezioni resistenti, la conformità dei giunti, delle conncessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
La D.L. potrà altresì procedere all'accettazione dell'attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla D.L..
L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

C4.5 - La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:

a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.
Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le

seguenti attenzioni:
- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.
c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.
Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

C4.6 - Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:
a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.
In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spuzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.
Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

C5. Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne

C5.1 - Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.
Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.
Nell'esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro

collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).
Nell'esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

C5.2 - Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue:

a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).
Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.
Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.
La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione ed utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.
Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.
b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo sulle opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.
Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.
Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne. Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l' utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e sarà completato con sigillature, ecc.
Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

C5.3 – Murature con resistenza al fuoco predeterminata
Si dovrà fare riferimento alla Circolare n. 61 "Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile" del 14 settembre 1961, emanata dal Ministero dell'Interno - Direzione Generale dei Servizi Antincendi.
In particolare vanno tenute presenti le prescrizioni che seguono.
La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipeda, posti in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.
Gli elementi resistenti possono essere di:

- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;
- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito con argilla espansa, tipo LECA;
- calcestruzzo cellulare, tipo GASBETON.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

C5.4 – Particolari costruttivi
L'edificio a uno o più piani a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali.
A tal fine di deve considerare quanto segue:

a. Collegamenti

I tre sistemi di elementi piani sopraddetti devono essere opportunamente collegati tra loro.
Tutti i muri saranno collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali.

b. Cordoli

In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante, e comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro.
L'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6 cm^2 con diametro non inferiore a 12 mm.
In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6 % dell'area del cordolo.
Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 30 cm.

c. Spessori minimi dei muri per pareti REI 60

Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:

1. muratura in laterizi pieni 12 cm. più intonaco normale da ambo i lati;
2. muratura in laterizi sempieni (forati) 20 cm. più intonaco normale da ambo i lati;
3. muratura in elementi resistenti artificiali (calcestruzzo alleggerito con argilla espansa, pomice, perlite; calcestruzzo cellulare) 8 cm. più intonaco normale da ambo i lati.

d. Spessori minimi dei muri per pareti REI 120

Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:

4. muratura in laterizi pieni 24 cm. più intonaco normale da ambo i lati;
5. muratura in laterizi sempieni (forati) 30 cm. più intonaco normale da ambo i lati;
6. muratura in elementi resistenti artificiali (calcestruzzo alleggerito con argilla espansa, pomice, perlite; calcestruzzo cellulare) 10 cm. più intonaco normale da ambo i lati.

Nel caso si utilizzi intonaco isolante, a base di gesso e perlite, tali spessori possono essere congruamente ridotti, come indicato sulla Circolare Ministero dell’Interno n. 91 del 1961.

Tali valori dovranno essere opportunamente maggiorati nel caso di pareti di superficie complessiva superiore a m^2 9 ed altezza superiore a m. 3, al fine di conferire una sufficiente resistenza meccanica.

L'appaltatore al termine dei lavori dovrà certificare la corretta posa in opera delle pareti aventi resistenza al fuoco predeterminata e non soltanto fornire i certificati di resistenza al fuoco dei blocchi componenti. Pertanto dovranno essere messe in atto tutte le prescrizioni che le ditte fornitrici dei blocchi suggeriranno al fine di conferire all'intera parete realizzata la classe REI

prevista.

In particolare le murature tagliafuoco di grandi dimensioni, contenenti porte REI, dovranno essere realizzate con blocchi in cls. cellulare, tipo GASBETON o in cls. alleggerito, tipo LECA o similari, di spessore non inferiore a cm. 12 ed opportunamente irrigidite sia orizzontalmente che verticalmente, secondo quanto sarà impartito dalla D.L. in fase esecutiva.

C5.5 – Intonaci

L'esecuzione degli intonaci, interni od esterni, dovrà essere effettuata dopo una adeguata stagionatura delle malte di allettamento nelle murature sulle quali verranno applicati.
Le superfici saranno accuratamente preparate, pulite e bagnate. L'esecuzione degli intonaci dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici; lo strato finale non dovrà presentare crepature, irregolarità negli spigoli, mancati allineamenti o altri difetti.
L’intonaco per il risanamento di strutture in muratura e/o in cls. degradati sarà eseguito con malta reoplastica senza ritiro, resistente ai solfati, tipo Emaco S 88, con l’ausilio di idonea attrezzatura impastatrice e spruzzatrice.
Il rinzaffo per il risanamento di murature umide sarà eseguito con malta di cemento nella proporzione di kg. 350 di cemento per mc. 1 di sabbia e con aggiunta di polvere porogena, con effetto evaporante dell’umidità.
In particolare i normali intonaci esterni e per i pozzetti in c.a. gettato in opera, se richiesti, dovranno essere eseguiti con malta di cemento, su rinzaffo pure in malta di cemento.

C5.5.1 - Intonaco grezzo

Dovrà essere eseguito dopo un'accurata preparazione delle superfici, secondo le specifiche dei punti precedenti, e sarà costituito da uno strato spessore di 5 mm ca. di malta conforme alle caratteristiche richieste secondo il tipo di applicazione (all’esterno malta di cemento; all’interno malta bastarda); dopo queste operazioni verranno predisposte delle fasce guida a distanza ravvicinata.
Dopo la presa di questo primo strato verrà applicato un successivo strato di malta più fine in modo da ottenere una superficie liscia ed al livello con le fasce precedentemente predisposte.
Dopo la presa di questo secondo strato si procederà all'applicazione di uno strato finale, sempre di malta fine, stuccando e regolarizzando la superficie esterna così ottenuta.

C5.5.2 - Intonaco civile

Per tutti i locali interni del fabbricato dove è prevista l'esecuzione dell'intonaco completo a civile, l'intonaco civile dovrà essere applicato dopo la presa dello strato di intonaco grezzo e sarà costituito da una malta con grani di sabbia finissimi (all’esterno malta di cemento; all’interno stabilitura di grassello di calce), lasciata mediante frattazzo rivestito con panno di feltro o simili, in modo da ottenere una superficie finale perfettamente piana ed uniforme.

C5.5.3 - Intonaco isolante resistente al fuoco

Ove occorre conferire alla muratura una resistenza al fuoco predeterminata, si farà ricorso ad intonaci a base di gesso e perlite, tipo “Perlinton”, applicati in

spessore non inferiore a 2 cm, con posa di eventuale rete porta intonaco in PP, certificati REI 60 o REI 120, a seconda della specifica applicazione.

C5.6 – Pitturazioni e rivestimenti murali

Le pareti di nuova realizzazione saranno tinteggiate con idropitture a base di resine acriliche, in colori chiari, in due o tre riprese, previo stuccatura, scartavetratura ed accurata pulizia delle superfici, nonché applicazione di una ripresa di isolante inibente (fissativo) pure a base di resine emulsionate acriliche.
Le porzioni di pareti e soffitti esistenti, interessate dalle opere in questione, saranno tinteggiate con idropitture a base di resine acriliche, in colori chiari, in due o tre riprese, previo raschiatura, stuccatura, e scartavetratura, nonché applicazione di una ripresa di isolante inibente (fissativo) pure a base di resine emulsionate acriliche.
Nelle vie d’esodo e in tutti i locali con presenza di alunni si provvederà a pitturare le pareti fino all’altezza di 1,60 m dal piano pavimento con due riprese di smalto all’acqua.
Per le porzioni di muratura esterna intonacata si farà ricorso all'uso di pitture ai silicati, previo accurata preparazione delle superfici ed applicazione di strato isolante inibente pure a base di silicati.
I manufatti in carpenteria metallica, i serramenti in ferro e le tubazioni, ove occorra, saranno verniciate con due riprese di smalto sintetico tipo per esterni, applicato su una ripresa di antiruggine.
Gli spigoli di pareti in muratura esistenti sui percorsi di esodo verranno rivestiti con idonei angolari in materiale di classe 1 di reazione al fuoco, fino all’altezza di 1,60 m dal piano pavimento.
I controsoffitti dovranno essere realizzati con pannelli in fibra minerale, omologati in classe 1 di reazione al fuoco, dimensioni 600 x 600 mm, con struttura a vista.

C6. Esecuzione delle pavimentazioni

C6.1 - Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

C6.2 - Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.

Nota: Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni.

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:
1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;

3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore(o portante);
5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.
A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:
6) strato impermeabilizzante, con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
7) strato di isolamento termico, con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
8) strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
9) strato di compensazione, con funzione di compensare quote, pendenze, errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo stato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).
b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:
1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
2) lo strato impermeabilizzante (o drenante);
3) lo strato ripartitore;
4) lo strato di compensazione e/o pendenza;
5) il rivestimento.
A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

C6.3 - Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

1) Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo sulle strutture di legno, ecc.
2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre vetro o roccia.
Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armato o non, malte, cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.
Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo.
Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.
5) Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.
Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.
6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.
7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.
8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.
Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

C6.4 - Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

10) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione

(trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
11) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.
In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Nota: Questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.

12) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
13) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
14) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si cureranno, a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.). L'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

C6.5 – Pavimentazioni interne

Potranno essere utilizzate, a seconda delle destinazioni dei locali e secondo quanto previsto a progetto, le seguenti tipologie di materiali:
a) pavimentazione rigida, costituita da piastrelle in monocottura di dimensioni cm 30x30 o similari di prima scelta, posate a giunti ravvicinati (massimo mm 3), su sottofondo in calcestruzzo, con uso di collante a base cementizia e stuccature delle fughe con prodotti specifici;
b) pavimentazione flessibilie, costituita da quadretti o teli in linoleum o vinilici, posata su sottofondo in calcestruzzo, con uso di collante bicomponente

c) pavimentazione antishock: di tipo “WET BOARD”, senza soluzione di continuità, realizzata con un unico getto, a tematizzazioni colorate. La pavimentazione sarà costituita da granuli in gomma riciclata, stesa senza soluzione di continuità con speciali macchine stenditrici a caldo e direttamente in opera, su idoneo sottofondo ben costipato. Lo spessore finito sarà di circa mm 40.
Preliminare alla realizzazione delle suddette pavimentazioni è l’esecuzione a perfetta regola d’arte di un massello in calcestruzzo.
I masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica.
Essi devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul comapione prelevato;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm$ 15% per il singolo massello e $\pm$ 10% sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15 % per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm$ 5% per un singolo elemento e $\pm$ 3% per le medie;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm^2 per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm^2 per la media.

La D.L., ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fonitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni sopra indicate.
I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall’azione di sostanze sporcanti.
Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

C6.6 – Pavimentazioni stradale

C6.6.1 - Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato a legante naturale

La fondazione sarà formata da una miscela di materiale granulare stabilizzato con il concorso di un legante naturale costituito dal passante al setaccio 0,4 UNI e 0,075 UNI. La frazione grossa di tale miscela, trattenuta la crivello 2 UNI, comprenderà materiale ghiaioso o frantumato (pietrisco, pietrischetto e graniglia).
Potrà trattarsi di miscela formata completamente con materiale di apporto opportunamente corretto in cava o in impianto fisso in modo da ottenere le seguenti caratteristiche:

- l'aggregato non dovrà avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- la granulometria del materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione dovrà essere compresa tra le curve limite del seguente fuso granulometrico:

Crivelli e setacci UNI		Serie passante totale
Crivello	71	-
Crivello	40	100
Crivello	25	75 - 100
Crivello	10	46 - 75
Crivello	5	30 - 60
Crivello	2	20 - 45
Setaccio	0,4	10 - 25
Setaccio	0,075	3 - 12

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito con idonei mezzi costipanti approvati dalla D.L., tali da garantire il raggiungimento della densità in sito al 98% di quella AASHO mod.
Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a cm 30 ed i suoi elementi, dopo il costipamento, non dovranno disgregarsi.
La D.L. si riserva di controllare il comportamento globale della fondazione medainte misura del modulo di compressione ME, determinato con piastra circolare del diametro di cm 30 secondo le modalità delle Norme Svizzere VSS (SNV 70317).
Tutte le operazioni anzidette per l'esecuzione della fondazione stradale dovranno essere effettuate in condizioni ambientali idonee; i lavori dovranno essere sospesi in caso di pioggia, neve o gelo provvedendo altresì a rimuovere quelle zone già eseguite ma danneggiate da uno dei precedenti fattori.
La superficie finita non dovrà differire dalla sagoma di progetto di +1 cm e lo spessore dovrà risultare quello prescritto.

C6.6.2 - Fondazione in conglomerato bituminoso (Tout-Venant)

Gli strati di base saranno costituiti da una miscela di ghiaia e sabbia (misto di fiume, cava o di frantoio), additivo e bitume, mescolata e stesa in opera a caldo con macchina vibrofinitrice. L'aggregato non dovrà avere dimensioni superiori a 40 mm, la sua granulometria dovrà essere compresa entro le seguenti due curve limite e presentare un andamento continuo e concorde con le medesime:

Serie crivelli e setacci UNI		Passante in peso	
		Curva limite 1	Curva limite 2
Crivello	40 mm	100	100
Crivello	25 mm	70	100
Crivello	10 mm	35	70
Crivello	5 mm	25	55
Crivello	2 mm	17	40
Setaccio	0,4 mm	8	20
Setaccio	0,0075 mm	3	7

Sarà consentito l'impiego di aggregati litici appartenenti alla categoria VI delle Norme CNR 1953, purché sia comprovato un coefficiente di frantumazione non superiore a 160.
L'equivalente in sabbia non dovrà essere maggiore di 40. Gli aggreganti litici dovranno essere uniformi, compatti e privi di alterazione; la loro forma non dovrà essere appiattita, allungata o lenticolare.
Il tipo di bitume sarà prescritto dalla D.L. in relazione alle condizioni stagionali; sarà comunque preferibilmente costituito da bitume solido tipo B con penetrazione 80/100 delle Norme CNR 1951, con indice di penetrazione compreso tra -1 e +1.
La percentuale di bitume riferita al peso degli inerti secchi dovrà essere compresa fra il 4% ed il 5%; dovrà comunque essere la minima compatibile con i valori della prova Marshall, effettuata a 60℃ sui corrispondenti provini di conglomerato:

- rigidezza Marshall (cioè rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in m) dovrà essere superiore a 250;
- percentuale vuoti residui (Marshall) compresa tra il 4% ed il 7%.

Detti valori dovranno essere raggiunti dalle miscele prelevate nel cantiere di produzione e vagliate in modo da ottenere provini confezionati con aggregati di dimensioni non superiori a 25 mm.
Il volume dei vuoti residui a cilindratura ultimata dovrà essere inferiore all'8%.
Lo spessore dello strato non dovrà scostarsi più del 5% dal valore teorico indicato sui disegni di progetto.
Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento sulla percentuale stabilita superiore a + 0,3.

C6.6.3 - Tappeto di usura in conglomerato bituminoso

Gli strati di usura saranno costituiti da una miscela di aggregati (pietrischetto, sabbia e additivi) e di bitume, mescolata e stesa in opera a caldo mediante macchina vibrofinitrice.
L'aggregato non dovrà avere dimensioni superiori a 15 mm.
La granulometria dell'agglomerato dovrà essere compresa entro i seguenti intervalli percentuali:

Serie crivelli e setacci UNI		Passante totale in peso
Crivello	15	100
Crivello	10	75 - 100
Crivello	5	50 - 80
Crivello	2	35 - 60
Setaccio	0,4	15 - 40
Setaccio	0,18	8 - 25
Setaccio	0,075	5 - 10

L'accettazione degli aggregati sarà subordinata ai seguenti requisiti:

- pietrischetti e graniglia con caratteristiche corrispondenti a quelle della categoria 1 delle Norme CNR 1953;
- sabbia, naturale o di frantumazione, con caratteristiche corrispondenti a quelle dell'art. 5 delle norme predette;
- pietrischette e graniglia provenienti da rocce non idrofile;
- pietrischette e graniglia costituiti da elementi sani duri, esenti da alterazione e con forme né appiattita, né allungata, né lenticolare;
- additivo proveniente dalla frantumazione di rocce preferibilmente calcaree oppure costituito da cemento o da calce idrata o da polvere d'asfalto e conforme alle prescizioni di cui all'art. 6 delle Norme predette.

Il legante sarà costituito da bitume solido tipo B con penetrazione 80/100 delle Norme CNR 1951, con indice di penetrazione compreso tra -0,7 e + 0,7:

- stabilità minima	1.000 kg
- scorrimento	2 - 4 mm
- percentuale di vuoti	3 - 4 %
- coefficiente di penetrabilità	≤ 107 cm/sec

Il volume dei vuoti a rullatura terminata dovrà essere inferiore al 6%.
Lo spessore del manto di usura non dovrà scostarsi più del 5% dal valore teorico indicato sui disegni di progetto.
Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento sulla percentuale stabilita superiore a + 0,3.
La superficie finita dovrà presentarsi priva di ondulazioni; un'asta rettilinea lunga 4 m sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà consentito uno scostamento, non superiore a 4 mm.
Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

C6.7 - Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/ sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione); 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.
b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

D) IMPIANTISTICA

D1. Componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

D1.1 - Apparecchi sanitari.

D1.1.1 - Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:
- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

D1.1.2 - Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 per bidet. Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui in D1.1.1.

D1.1.3 - Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8194 per lavabi di resina metacrilica; UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI 8192 per i piatti doccia di resina metacrilica; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

D1.2 - Rubinetti sanitari.

a) I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:
- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per

erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.
b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).
La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.
Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).
c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere.
Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione ecc.

D1.3 - Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici).
Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nella norma UNI 4542.
Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).
La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274 e UNI EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

D1.4 - Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).
Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:
- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.
La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

D1.5 - Rubinetti a passo rapido, flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

D1.6 - Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppo pieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
-contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI 8949/1.

D1.7 - Tubazioni e raccordi.

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363 e suo FA 199-86 ed UNI 8863 e suo FA 1-89.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN ISO 6507-1; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.

c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 e UNI 7612 e suo FA 1-94; entrambi devono essere del tipo PN 10.

d) I tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.

D1.8 - Valvolame, valvole di non ritorno, pompe.

a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125 e suo FA 109-82.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alle norme UNI applicabili.
La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.
b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

D1.9 - Apparecchi per produzione acqua calda.
Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della legge n. 1083 del 6 dicembre 1971.
Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della legge 1 marzo 1968, n. 186, devono essere costruiti a regola d'arte e sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.
La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).

D1.10 - Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua.
Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'articolo sugli impianti.
Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione vale quanto indicato nella norma UNI 9182 e suo FA 1-93.

D2. Esecuzione dell’impianto di adduzione dell’acqua

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; la norma UNI 9182 e suo FA 1-93 è considerata di buona tecnica.

D2.1 - Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.
Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:
a) impianti di adduzione dell'acqua potabile.
b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.
Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.
Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:
a) Fonti di alimentazione.
b) Reti di distribuzione acqua fredda.
c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

D2.2 - Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 e suo FA 1-93
a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da: 1) acquedotti

pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure 3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.
Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:
- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m^3 ed un ricambio di non meno di 15 m^3 giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

Nota: I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione.

b) le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al disopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni

sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.
c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9 gennaio 1989, come modificata dalla L. 62/1989, e D.M. n. 236 del 14 giugno 1989).
Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 68-8 parti 1-7.
Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

D2.3 - Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.
b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27.
Al termine l'Appaltatore è tenuto a consegnare al Direttore dei Lavori i documenti necessari ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

D3. Impianto di scarico acque usate

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro

componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica. Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni del D.Leg.vo 11 maggio 1999, n. 152 (Disciplina sulla tutela delle acque dall'inquinamento).

D3.1 - Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

D3.2 - Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183 e suo FA 1-93.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI 6363 e suo FA 199-86 e UNI 8863 e suo FA 1-89 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI 5745, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI ISO 6594, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di piombo: devono rispondere alla UNI 7527/1. Devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295 parti 1-3;
- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588-1;
- tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alle UNI 9534 e SS UNI E07.04.088.0, i tubi armati devono rispondere alla norma SS UNI E07.04.064.0;
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:

tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 e suo FA 178-87
tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili
tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613

tubi di polipropilene (PP): UNI 8319 e suo FA 1-91
tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.
2) Per gli altri componenti vale quanto segue:
- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoruscita odori;
c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
g) resistenza agli urti accidentali.
- in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati.
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

D3.3 - Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183 e suo FA 1-93.
1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento

secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoruscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convoglino i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 e la relativa Circ. LL.PP. 16 marzo 1989, n. 31104 per le tubazioni interrate.
3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.
Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.
Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183 e suo FA 1-93. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoruscita diretta all'esterno, possono:
- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al di sotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.
La loro posizione deve essere:
- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.
Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.
Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40 - 50 m.
8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno

supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.
Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

D3.4 - Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico dell'acque usate opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti.
Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).
b) Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:
- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;
- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).
Al termine l'Appaltatore è tenuto a consegnare al Direttore dei Lavori i documenti necessari ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

D4. Impianto di scarico acque meteoriche

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; la norma UNI 9184 e suo FA 1-93 sono considerate norme di buona tecnica.

D4.1 - Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

D4.2 - Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;

b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a);

c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alla norma UNI 6904;

d) per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

D4.3 - Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI 9184 e suo FA 1-93.

a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con

quello del tubo.
b) I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone.
Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.
c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

D4.4 - Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue:
a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.
b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.
L'Appaltatore è tenuto a consegnare al Direttore dei lavori la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

D5. Impianti di ascensori, montacarichi, scale e marciapiedi mobili

D5.1 - Classificazione.
Secondo le leggi attualmente in vigore, gli impianti, relativamente agli scopi ed usi, sono classificati nel modo seguente:
- in servizio privato: comprendenti tutti gli impianti installati in edifici pubblici e privati a scopi ed usi privati, anche se accessibili al pubblico;
- in servizio pubblico: comprendenti tutti gli impianti adibiti ad un pubblico trasporto.

D5.2 - Definizioni.
- Ascensore:
impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di persone o di cose, fra due o più piani.
- Montacarichi:
impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di sole cose, fra due o più piani.
- Scala mobile:
installazione azionata da motore, provvista di gradini in movimento senza fine, per il trasporto di passeggeri in salita o discesa.

- Marciapiede mobile:
installazione azionata da motore, provvista di superficie in movimento senza fine (per esempio segmenti, tappeto) per il trasporto di passeggeri fra due punti allo stesso o diverso livello.

D5.3 - Disposizioni generali per l'impianto e l'esercizio.

D5.3.1 - Ascensori e montacarichi.

Gli ascensori e montacarichi in servizio privato sono soggetti alle seguenti disposizioni:
- D.P.R. 30 aprile 1999, n. 162 che determina gli impianti soggetti alle norme e stabilisce le prescrizioni di carattere generale;
- D.P.R. 24 dicembre 1951, n. 1767 che costituisce il regolamento amministrativo per l'applicazione della legge;
- D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497, che costituisce il regolamento tecnico per l'applicazione della legge;
- D.M. 28 maggio 1979, che integra il D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497, per gli ascensori idraulici;
- D.M. 9 dicembre 1987, n. 587, per gli ascensori elettrici;
- Legge 5 marzo 1990, n. 46.

Gli ascensori e montacarichi in servizio pubblico sono soggetti alle seguenti disposizioni:
- Legge 23 giugno 1927, n. 1110, con le successive integrazioni e con le modifiche di cui al D.P.R. 28 giugno 1955, n. 771 - Provvedimenti per la concessione all'industria privata dell'impianto ed esercizio di funicolari aeree e di ascensori in servizio pubblico.
- D.M. 5 marzo 1931- Norme per l'impianto e l'esercizio, in servizio pubblico, degli ascensori destinati al trasporto di persone.

D7.3.2 - Scale e marciapiedi mobili.

La norma UNI EN 115 stabilisce le norme di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e marciapiedi mobili.

Le scale e marciapiedi mobili in servizio privato non sono soggette ad alcuna normativa cogente, le scale mobili in servizio pubblico sono soggette al D.M. 18 settembre 1975 che stabilisce le norme tecniche di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle scale mobili in servizio pubblico. I marciapiedi mobili in servizio pubblico non sono soggetti ad alcuna normativa cogente.

D5.4 - Caratteristiche tecniche degli impianti.

D5.4.1 - Ascensori.

L’impianto ascensore da installare in Via Moretta sarà del tipo con motore a bordo, senza locale macchine, con doppia apertura contrapposta al piano terra e singola apertura ai piani primo e secondo, porte di cabina scorrevoli automatiche ad apertura telescopica aventi luce netta 800 mm x 2000 mm e dispositivo di protezione porte con fotocellula a raggi infrarossi, porte di piano ad apertura telescopica REI 60, dispositivo di comunicazione bidirezionale con il centro di assistenza 24 ore.

Tale impianto dovrà essere idoneo per l’utilizzazione da parte di persone disabili.

Il vano corsa sarà realizzato in c.a. gettato in opera, di spessore adeguato a garantire una resistenza al fuoco minimo REI 60.

In particolare dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

•	portata e capienza	630 kg – 8 persone
•	altezza fossa minima	1150 mm
•	altezza testata minima	3500 mm
•	fermate	n. 3
•	accessi	n. 4 (n. 2 contrapposti al p.t.)
•	luce netta porte di cabina	800 x 2000 mm
•	velocità	1 m/s
•	alimentazione elettrica	380 V AC – 50 Hz

Il gruppo argano motore potrà essere installato all'estremità superiore del vano corsa, su telaio di supporto fissato alle guide cabina e contrappeso, con dispositivo di manovra a mano azionabile dal piano.

La fornitura dovrà comprendere:
- quadro di sezionamento elettrico con interruttori differenziali;
- segnalatore acustico di allarme a suono intenso;
- alimentatore per luce di emergenza con autonomia di 3 ore;
- linee elettriche per il collegamento delle apparecchiature di cabina e del vano con il quadro di manovra

Per il dimensionamento e l'inserimento degli impianti nell'edificio le norme nazionali adottate dall'UNI sono le seguenti:
- UNI ISO 4190 Parte 1a e suoi FA 158-86 e FA 270-88, Parte 2a, Parte 3a che stabiliscono le dimensioni necessarie per l'installazione delle seguenti tipologie di impianti:
a) ascensori adibiti al trasporto di persone;
b) ascensori adibiti principalmente al trasporto di persone, ma nei quali si possono trasportare anche merci;
c) ascensori adibiti al trasporto di letti (montaletti);
d) ascensori prevalentemente destinati al trasporto di cose generalmenteaccompagnate da persone;
e) montacarichi.
- UNI ISO 4190 parte 5a e suo FA 271-88 che stabilisce quali pulsanti e segnali sono da prevedere nella costruzione ed installazione di un ascensore, tenendo conto del tipo di manovra adottato per l'apparecchio stesso;
- UNI ISO 4190 parte 6a che stabilisce le regole concernenti le previsioni di traffico e la scelta degli ascensori per gli edifici adibiti ad abitazione, allo scopo di assicurare un servizio soddisfacente;
- UNI 8725 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici residenziali degli impianti di ascensori elettrici a fune;
- UNI 8999 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici per uffici, alberghi ed ospedali degli impianti di ascensori elettrici a funi.

D5.4.2 - Scale e marciapiedi mobili.
Al presente non esistono norme per il dimensionamento e l'inserimento di questi impianti negli edifici, pertanto sono da definire tra installatore e Direzione dei lavori i dettagli relativi.

D5.5 - Direzione dei lavori.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione procederà come segue:
- verificherà che l'impianto, a livello di progetto, abbia avuto le necessarie approvazioni da parte dei competenti organi di controllo e che le dimensioni siano coerenti con la destinazione d'uso in base alle norme di dimensionamento e di inserimento nell'edificio
- verificherà che l'impianto riceva alla fine dell'installazione il collaudo da parte dei competenti organi di controllo e che i dati relativi siano registrati sulla documentazione obbligatoria in base alla normativa vigente.

D5.6 - Apparecchiature.

I quadri di manovra dovranno essere dotati di microprocessore, dovranno essere facilmente reperibili sul mercato e dovranno essere corredati di tastierino e display alfanumerico per la visualizzazione dei guasti e per la programmazione. Dovranno essere predisposti per funzionare sia con tensione di alimentazione a 220 V che con tensione a 380 V, dovranno essere installati a parete o a pavimento, posti in apposita custodia chiusa da sportello e opportunamente distanziati dai gruppi di manovra. Ogni quadro dovrà essere corredato del manuale d'uso (in lingua italiana) per la programmazione e la diagnostica dell'impianto ed essere corredato da idoneo inverter (variatore di frequenza) in modo da grantire un notevole comfort di marcia ed una elevata precisione di arresto della cabina al piano a mezzo del controllo della variazione della frequenza di rete. Gli inverter dovranno essere corredati dei relativi manuali d'uso (in lingua italiana) per la programmazione.

I quadri di manovra dovranno comprendere anche un'apparecchiatura supplementare, che in caso di corrente elettrica di alimentazione, faccia in modo da riportare la cabina, rimasta bloccata fuori piano, in corrispondenza del piano più conveniente, apra le porte all'impianto in modo da permettere ad eventuali persone rimaste bloccate di poter uscire dall'ascensore.

Gli impianti dovranno essere corredati di un idoneo combinatore telefonico in grado di mettere in comunicazione, tramite la linea telefonica, eventuali persone rimaste imprigionate nella cabina ed un operatore esterno, il suddetto combinatore dovrà avere la possibilità di essere programmato tramite tastierino in loco, non potranno essere installati combinatori per i quali la programmazione avviene tramite software dedicato o da centrale.

Inoltre il combinatore telefonico dovrà essere compatibile con numeri telefonici che iniziano con 00 (doppio zero) e con pausa regolabile.

Le varie apparecchiature elettromeccaniche costituenti l'equipaggiamento dei quadri di manovra, dovranno funzionare regolarmente per valori di tensione che si discostino dalla tensione nominale in campo di variabilità che va da +10% a -25%.

D5.7 - Elaborati.

Gli elaborati grafici di progetto saranno consegnati all'Appaltatore su supporto cartaceo e informatico (AutoCad release 14 o successive). Detti disegni dovranno essere aggiornati con oneri a carico dell'Appaltatore in caso di modifiche o di aggiunta di ulteriori dettagli, mantenendo gli stessi criteri e metodologie usati nei disegni originali.

Trasmissione, al termine dei lavori di n. 3 copie regolarmente sottoscritte dal responsabile tecnico designato dalla ditta esecutrice dei lavori della

documentazione di impianto realizzato “as built” e copia degli elaborati grafici finali dei lavori eseguiti su supporto informatico ottico CD-ROM; i files delle tavole grafiche registrati su tale supporto ottico dovranno essere leggibili da PC IBM compatibili, ed avere estensione .RTF (formato testo formattato) oppure .DOC (file WORD 97 o superiori).

Entro 15 giorni dal termine dei lavori l’Appaltatore dovrà produrre e consegnare 3 copie su supporto cartaceo ed informatico di:

- tutta la documentazione aggiornata del progetto e die particolari costruttivi;
- un fascicolo con chiare istruzioni per l’uso ordinario, le verifiche e manutenzioni peridiche da effettuare, al fine di garantire nel tempo la perfetta funzionalità degli impianti e di tutte quelle parti e componenti che lo costituiscono;
- l’elencazione dei pezzi di ricambio.

D5.8 - Oneri.

Sono a carico dell’impresa appaltatrice tutte le spese, nessuna esclusa, necessarie per la effettuazione delle prove e delle misure finalizzate all’ottenicmento del collaudo positico o della verifica straordinaria da parte dell’I.S.P.E.L., dell’U.S.L. o di altro Ente proposto, il cui esito favorevole è vincolante per il pagamento del saldo delle opere appaltate. A tal fine, l’impresa aggiudicataria provvederà, a sua cura e spese, al disbrigo di tutte le pratiche amministrative, restando essa stessa unica obbligata al versamento di tutti i diritti e delle tasse connesse all’ottenimento del collaudo positivo, l’Appaltatore dovrà ottemperare a quanto prescritto dall’Ente collaudatore senza pretendere alcun compenso ulteriore.

Il collaudo dell’impianto finito dovrà avvenire entro e non oltre la prima settimana dalla fine dei lavori inerenti l’impianto.

Sono a carico della Ditta:

- un anno di manutenzione gratuita dalla data della messa in funzione attestata da verbale;
- una anno di assistenza con un centro di pronto intervento rispondente ai requisiti della direttiva 95/16/CE.

D6. – Ventilazione forzata

Nei servizi igienici sprovvisti di aerazione naturale saranno installati degli estrattori in grado di garantire un ricambio d’aria pari ad almeno 10 Vol/h.

Gli elettroventilatori dovranno essere di tipo elicoidale o centrifugo a pale rovesce, montati a parete o su condotto, azionabili in automatico all’atto dell’accensione della luce e con spegnimento ritardato, tarabile a mezzo di timer.

Le tubazioni di convogliamento dell’aria esausta all’esterno dovranno essere a perfetta tenuta, in materiale plastico, in alluminio o in lamiera zincata e sfocianti all’esterno, con griglia alettata, completa di rete anti-animale.

Su dette canalizzazioni si dovranno prevedere, in corrispondenza degli

attraversamenti di strutture di compartimentazione, idonee serrande tagliafuoco, certificate REI 60 o 120, aventi involucro e parti di comando in lamiera di acciaio zincato 20/10, pala con interposto materiale ceramico, dispositivo portafusibile estraibile dall'esterno, relè termico con fusibile tarato a 72°C, leva di ritorno manuale, cuscinetti in bronzo autolubrificanti, fine corsa elettrico, profondità da mm. 300 a 500.

L'impianto deve essere dotato di dispositivo di comando manuale, situato in un punto facilmente accessibile, per l'arresto degli elettroventilatori in caso di incendio.
L'impianto dovrà presentare una pressione sonora massima di 45 dBA.

D7. Sistemi di ventilazione dei filtri a prova di fumo

Si intende per sistema di ventilazione di un filtro a prova di fumo una delle seguenti soluzioni, come riportato al punto 1.7 del D.M. 30/11/1983:

a. camino di ventilazione di sezione adeguata e comunque non inferiore a 0,10 m^2, sfociante al di sopra della copertura dell'edificio;
b. aerazione diretta dall'esterno attraverso vano con apertura libera di superficie non inferiore a 1 m^2, con esclusione di condotti;
c. impianto di aerazione forzata in grado di mantenere il filtro in sovrappressione ad almeno 0,3 mbar (30 Pa), anche in condizioni di emergenza.

Nel presente progetto si è adottata la prima soluzione, in funzione del contesto in cui il filtro si viene a trovare, evitando di avere delle aperture permanenti in corrispondenza dei percorsi di esodo o in aree con presenza di degenti.

Un'ulteriore soluzione, assimilabile alla soluzione b., prevede l'adozione di una finestra avente superficie netta di aerazione non inferiore a 1 m^2, tenuta normalmente chiusa ed apribile in caso di incendio a mezzo di un congegno azionato dai rivelatori di fumo presenti a monte delle porte di compartimentazione del filtro.

D7.1 – Canna di ventilazione tipo shunt

La soluzione adottata nel presente progetto esecutivo è rappresentata da una canna collettiva ramificata, tipo Shunt, composta da:

- due condotti in elementi di calcestruzzo alleggerito o refrattario, disposti affiancati, di cui uno ne costituisce il collettore principale nel quale si inserisce ad ogni piano il condotto secondario a mezzo dell'apposito elemento deviatore;
- l'elemento a T di immissione al piano, con relativi deviatore e controdeviatore in lamiera zincata;
- la griglia di ripresa aria in alluminio anodizzato a lamelle inclinate e rete antitopo.

Per la realizzazione dei condotti verranno utilizzati degli elementi monoblocco in calcestruzzo allaeggerito o in refrattario, certificati REI 120, dotati di giunto maschio / femmina a perfetta tenuta dei fumi.
Nel caso di sviluppo in altezza superiore a 30 m, occorre prevedere degli elementi

statici intermedi di ancoraggio e sostegno, nella misura di uno ogni 10 m.
Per la realizzazione di detti condotti l'appaltatore dovrà preventivamente tagliare le solette di ogni piano, preoccupandosi di verificare in sito l'esatta posizione dei travetti in calcestruzzo.

La realizzazione del foro nel solaio per il passaggio della canna di ventilazione dovrà prevedere:

- taglio a sezione obbligata della soletta in c.a.;
- ripresa e collegamento dei tratti di travetto interrotto con cordolo in c.a. gettato in opera;
- riquadratura del foro, inserimento elementi della canna di ventilazione e sigillatura dell'interstizio.

I suddetti condotti, nella parte a vista di ogni piano dovranno presentare un rivestimento in muratura, realizzabile con l'utilizzazione di tavelle in laterizio e intonaco isolante di finitura al fine di conferire all'insieme una caratteristica di resistenza al fuoco pari a REI 120.
La tipologia dell'opera e le sue caratteristiche dimensionali sono compiutamente rappresentate nella TAV. 19 PE BE.

D7.2 – Grigliato di aerazione permanente

Per l'aerazione del locale deposito PT15 di Via Moretta n. 57, si prevede di inserire su parte del serramento esistente, idoneo grigliato per aerazione permanente, previo rimozione del vetro esistente, avente superficie netta di aerazione non inferiore a 1 m^2.

Tale elemento viene ottenuto applicando su parte del serramento in ferro o in alluminio esistente un nuovo telaio in alluminio contenente una griglia alettata, sempre in alluminio anodizzato, tipo presa aria esterna, con relativa rete antitopo.

D8. - Impianto idrico estinzione incendi con (naspi - idranti e manichette flessibili)

D8.1 - Generalità

Tutti e tre gli edifici scolastici devono essere provvisti di impianto idrico antincendio costituito da rete di idranti con manichette flessibili.

La rete antincendio interna è installata allo scopo di fornire acqua in quantità adeguata per spegnere, tramite gli idranti o i naspi ad essa collegati, un eventuale incendio innescato nell'area protetta.

L'impianto dovrà essere esteso all'intero fabbricato, con le eccezioni di cui in appresso. Ogni parte dell'area protetta dovrà essere raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante.

Eventuali zone franche di parte del fabbricato dovranno essere di volta in volta concordate con la D.L., adeguatamente motivate nella relazione di accompagnamento del progetto e dotate di misure di protezione alternative approvate dal Comando Provinciale dei VV.F..

Gli idranti non dovranno essere installati nei locali in cui il contenuto, in contatto con l'acqua possa determinare condizioni di pericolo, o sia di tale

importanza da rendere inopportuno il rischio di danneggiamenti conseguenti all'uso di tale estinguente.

Le situazioni particolari devono essere valutate singolarmente di concerto con la Direzione dei lavori ed eventualmente richieste deroghe all'installazione degli idranti al Comando Provinciale dei VV.F. in conformità alle disposizioni dell'art. 21 del D.P.R. n. 577 del 29 07/1982.

Mentre per il complesso scolastico di Via Moretta l'impianto antincendio è già stato completamente adeguato, rimangono da realizzare l'adeguamento dell'impianto a servizio del complesso scolastico di Via Berta e il nuovo impianto per la scuola materna di Via Pietro Cossa.

D8.2 - Elementi dell'impianto

La rete di idranti da realizzare comprende i seguenti componenti principali:

1) dispositivi di collegamento all'alimentazione idrica (valvola di ritegno, idrometro, pressostato, rubinetti di prova e scarico);
2) rete di tubazioni fisse permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
3) valvole di intercettazione;
4) idranti a muro (valvola, cassetta a muro con vetro antinfortunistico, tubazione flessibile, raccordi, lancia multigetto);
5) idranti soprassuolo e/o sottosuolo;
6) attacchi motopompa;

D8.3 - Collegamento all'acquedotto

L'alimentazione idrica a servizio della rete di idranti deve essere realizzata secondo i criteri di buona tecnica, e deve garantire le caratteristiche di sicurezza e di affidabilità dell'impianto.

L'alimentazione idrica deve essere in grado di garantire la portata e la pressione individuata nel progetto dell'impianto, nonchè avere la capacità di assicurare la durata di intervento prevista dal D.M. 26/08/92 art. 9.1. Per una più approfondita disamina della questione si rimanda alla "Relazione di calcolo impianto antincendio" (Doc. 09 PE).

L'alimentazione idrica deve mantenere costantemente in pressione la rete di idranti.

La fonte idrica deve essere realizzata tramite allacciamento ad una presa dedicata derivata direttamente dalla tubazione stradale della S.M.A.T. di Torino.

A tale scopo dovrà essere realizzato un pozzo di presa conforme al Regolamento dell'azienda acquedotto metropolitano di dimensioni interne 120 x 120 x 120 cm. con chiusino in metallo carrabile a più settori di peso per ogni singolo settore di circa 20 kg., di dimensione a passo d'uomo.

Il chiusino dovrà essere installato in corrispondenza della convergenza di due muri contigui ed in proiezione verticale della tubazione di adduzione e delle valvole ad esse connesse.

Il pozzo di attacco potrà essere realizzato in cls. armato, in muratura di cm. 25 intonacata all'interno oppure in elementi prefabbricati. La soletta posta al piano del terreno dovrà essere in cls. armato con portata 1000 kg/mq.

Il pavimento di detto pozzo dovrà essere in blocchetti autobloccanti con disegno che faciliti il drenaggio dell'acqua eventualmente accumulata a seguito di perdite, posato su un letto multistrato costituito da ghiaia e sabbia costipate.

Le pareti e la soletta del pozzo di presa dovranno essere impermeabilizzate mediante posa di guaina bituminosa, autoadesiva e autosigillante previa imprimutura della superficie con Primer bituminoso in fase solvente.

L'impermeabilizzazione dovrà essere costituita da due membrane prefabbricate, elastomeriche, certificate ICITE, armate con tessuto non tessuto di poliestere a filo continuo dello spessore di mm.4 ciascuna e flessibilità a freddo a -20° C.

Le due guaine dovranno essere posate parallelamente con sovrapposizione di almeno 10 cm. dei lembi dei teli adiacenti e con i giunti del primo strato sfalsati di 1/2 della altezza dei rotoli rispetto a quelli del secondo strato.

Per facilitare l'accesso al pozzo, all'interno di esso dovrà essere posata una scaletta alla marinara, costituita da 4 scalini in tondino di acciaio inox AISI 304 diam. 16 mm. fissati saldamente alla muratura in corrispondenza del chiusino, realizzata in conformità all'art. 17 del D.P.R. 547/55.

All'interno del pozzo di presa dovranno essere installati nell'ordine:

- 1 rubinetto di scarico e prova - diametro 1/2";
- 1 manometro a tubo metallico, sistema Bourdon, tolleranza 3% del valore di fondo scala con fondo scala di 0,6 MPa, quadrante diametro 100 mm., completo di rubinetto di intercettazione a flangetta di prova e scarico, ammortizzatore idraulico e ricciolo in rame con attacchi a perno e calotta girevole;
- 1 pressostato portata contatti 380 V- 4 Amp., grado di protezione IP 66 scala 1-10 bar, contatti in commutazione mossi da soffietto tramite asta a leva amplificatrice;
- 1 valvola di ritegno a flusso avviato con attacco fiange PN 16 - diametro 4";
- 1 valvola di intercettazione;
- 1 rubinetto di scarico e prova - diametro 1/2";
- 1 valvola di ritegno a battente con attacco a flange PN 16 - diametro 4";
- 1 rubinetto di scarico - diametro 1".

Si precisa che le valvole di ritegno dovranno essere munite di portello di ispezione facilmente amovibile, tale che attraverso di esso sia possibile accedere direttamente a tutti gli organi interni senza lo smontaggio delle stesse dalle tubazioni.

D8.4 - Caratteristiche e componenti del gruppo di surpressione

Qualora la pressione di rete o l'alimentazione della rete pubblica della S.M.A.T. di Torino non fossero idonee per la realizzazione dell'alimentazione idrica si dovrà eseguire un impianto di pompaggio e/o accumulo secondo la normativa UNI 9490, rispetto alla quale, saranno consentite le seguenti varianti:

- ubicazione delle pompe antincendio in locali comuni ad altri impianti tecnologici purchè caratterizzati da rischio di incendio minore di 5 kg/mq ed accessibili direttamente dall'esterno ed areati;
- temperatura del locale di installazione delle pompe compatibile con le caratteristiche delle pompe stesse e comunque tale da garantire condizioni antigelo (t > 4° C). All'uopo dovranno essere previsti dispositivi automatici per l'incremento della temperatura in caso di

raggiungimento del suindicato valore termico (termosifoni con valvola termostatica, radiatori elettrici IP 55 con termostato, serrande motorizzate) compatibili con l'ambiente umido e con l'esigenza dell'aereazione e ventilazione in caso di compresenza di apparecchi a combustione;
- se provvisti di gruppo ausiliario a motore endotermico conformità del locale e accesso conforme alle norme del Ministero dell'Interno, dell'I.S.P.E.S.L., dell'U.T.I.F., emanate per le centrali termiche e depositi di combustibile;
- trattandosi di attività non costantemente presidiata, in caso di assenza del custode, dovrà essere prevista la possibilità di commutazione, previo manovra manuale con azionamento di un selettore a chiave, del sistema di arresto delle pompe .

Con il selettore nella posizione automatico, le pompe potranno arrestarsi automaticamente.

In tale regime di funzionamento l'arresto automatico potrà avvenire dopo che la pressione si sia mantenuta costantemente al di sopra della pressione di avviamento della pompa stessa per almeno 30 min. consecutivi.

La rete idranti dovrà avere la fonte di alimentazione idrica e l'eventuale sistema di pompaggio adibita a suo esclusivo servizio.

Per il complesso scolastico sito in Via Berta n. 15 si è prevista la realizzazione di un gruppo di pompaggio, di tipo preassemblato o costruito in opera, collegato a serbatoio di disgiunzione, così composto:

- Pompe principali (elettrica e diesel – centrifughe orizzontali)
  Portata (Q) = 45 m^3/h
  Prevalenza (H) = 45 m
- Pompa pilota di compensazione (centrifuga orizzontale o verticale)
  Portata (Q) = 2,5 m^3/h
  Prevalenza (H) = 55 m

Fanno parte integrante dell’impianto di surpressione:
- tre condotte di aspirazione distinte, con relative valvole di fondo e valvole di intercettazione;
- un collettore di mandata, completo di valvole di intercettazione e valvole di ritegno su ogni pompa;
- un serbatoio di pressurizzazione cilindrico in lamiera di acciaio verniciata, in esecuzione verticale, con membrana intercambiabile, capacità 100 litri, collaudato ISPESL 1 MPa, completo di valvola di sicurezza, valvola a sfera principale e manometro;
- due pressostati di segnalazione pompe in marcia completi di rubinetti e un pressostato completo di rubinetto per comando elettropompa pilota;
- un circuito di prova portata a lettura locale, con ricircolo dell’acqua pompata in vasca di accumulo;
- due circuiti per effettuare le prove previste dalla normativa sui pressostati delle pompe principali, mediante simulazione di caduta di pressione nel collettore di alimentazione dell’impianto;

- due circuiti con diaframmi tarati (in derivazione dalla mandata delle pompe principali) per lo sfioro di una piccola percentuale della portata, al fine di evitare il surriscaldamento delle pompe durante un'eventuale marcia a bocca chiusa;
- tre vasche di adescamento in acciaio zincato, cadauna della capacità utile di 500 litri, con relativi accessori, per evitare lo svuotamento della condotta di aspirazione delle pompe in caso di perdita delle valvole di fondo.

Il ***serbatoio di disgiunzione*** sarà alimentato direttamente dalla presa antincendio dell'acquedotto municipale, a mezzo di due valvole di riempimento a membrana tipo BRAUKMANN, disposte in parallelo, con relativo galleggiante e dovrà avere anche un reintegro dall'alimentazione ordinaria dell'acqua potabile presente nell'edificio in questione.

Avrà forma parallelepipeda, con lato superiore aperto e realizzato con doppia parete in PVC espanso, rivestito con resina isoftalica, impregnato in fibra di vetro, con rinforzi strutturali in profilati di acciaio inox.

Sarà provvisto di n. 3 attacchi flangiati DN 100.

Dovrà avere le seguenti caratteristiche dimensionali:

- dimensioni in pianta mm 2500 x 1500 x 1500 h
- capacità nominale litri 5500
- spessore parete mm 25 minimo
- spessore fondo mm 13 minimo

Il serbatoio appoggerà su idoneo basamento in cls. lisciato, senza irregolarità superficiali e non dovrà presentare dislivelli superiori a mm. 2 in un metro specifico, oppure a mm 6 totali in spazi di 6 metri.

Dovrà essere garantito uno spazio utile circostante la vasca non inferiore a cm 60.

Ognuna delle tre pompe è protetta e comandata da quadro elettrico indipendente e nel quadro di comando della motopompa sono installati n.2 carica batterie per i due gruppi di batterie predisposti per l'azionamento del motorino di avviamento del motore termico.

Si individuano pertanto:

- N. 1 QUADRO ELETTRICO a Norme UNI 9490 per avviamento automatico motopompa antincendio;
- N. 1 QUADRO ELETTRICO a Norme UNI 9490 per avviamento automatico elettropompa antincendio;
- N. 1 QUADRO ELETTRICO per avviamento automatico elettropompa di compensazione.

L'alimentazione elettrica dei motori delle elettropompe dovrà essere realizzata con cavo ad isolamento minerale e derivata direttamente dal contatore dell'Ente erogatore. La linea elettrica dovrà essere protetta esclusivamente con fusibili ad alta capacità di rottura e interruttore sezionatore sotto carico e conforme alle norme CEI 64/8, specialmente per quanto riguarda la protezione contro i contatti diretti e indiretti.

D8.5 - Funzionamento del gruppo di surpressione

Il gruppo di pressurizzazione in oggetto, a servizio dell'impianto antincendio, è stato progettato secondo le Norme UNI 9490 per soddisfare i dati richiesti

di portata (45 m^3/h) e pressione manometrica (0,45 MPa).
Il sistema di automazione previsto è caratterizzato dal funzionamento di seguito descritto:

a) una pompa di compensazione, avente portata pari a 2,5 m^3/h e prevalenza pari a 55 m, comandata da un primo pressostato, provvede a mantenere in pressione la rete antincendio;
b) l'apertura, in un qualsiasi punto della rete, di un idrante provoca una diminuzione della pressione per cui, al raggiungimento del valore impostato su un secondo pressostato, entra in servizio l'elettropompa principale.

Se l'elettropompa principale non entra in funzione, la pressione, continuando a diminuire, raggiunge il valore impostato su un terzo pressostato che darà il consenso per l'avviamento della motopompa diesel.
I tre pressostati per il comando delle tre pompe hanno le seguenti tarature:

- pressostato di comando della pompa di compensazione con attacco 50 m. e distacco 60 m.
- pressostato di comando elettropompa antincendio con attacco 45 m.
- pressostato di comando motopompa con attacco 40 m.

Su questi ultimi due pressostati non è stato impostato il punto di distacco in quanto ***l'arresto delle pompe deve essere sempre manuale***.
Non si prevede il selettore nella posizione automatico, in quanto le pompe non dovranno arrestarsi automaticamente.
Nel caso invece, non contemplato dalla normativa, ma possibile in deroga, di arresto automatico del funzionamento, questo potrà avvenire dopo che la pressione si sia mantenuta costantemente al di sopra della pressione di avviamento della pompa stessa per almeno 30 minuti consecutivi.
L'entrata in funzione della pompa antincendio viene segnalata dalla sirena di allarme, posta in luogo presidiato.

D8.6 - Collegamenti di alimentazione ausiliaria

La rete ausiliaria deve avere alimentazione di emergenza costituita da due attacchi di mandata per autopompa VV.F. in prossimità della presa stradale di alimentazione S.M.A.T. su via Spalato e nei pressi di una delle colonne montanti lato via Berta per la scuola elementare e materna di Via Berta n.15 e su Via P. Cossa per la relativa scuola materna.

Saranno eventualmente previsti analoghi gruppi per autopompa VV.F. alla base di ogni colonna montante a servizio di edifici con oltre tre piani fuori terra**.**

D8.7 - Installazione delle tubazioni

Le tubazioni devono essere installate con buona tecnica e garantire l'affidabilità dell'impianto antincendio.

Considerata l' estensione dell'impianto (non è - è) prevista la chiusura ad anello del collettore principale nonchè installazione di valvole di sezionamento lungo la rete suborizzontale. Qualora il comando provinciale dei VV.F. prescrivesse i suddetti o ulteriori requisiti di affidabilità l'impresa appaltatrice è tenuta ad eseguire le relative opere di incremento del livello di affidabilità dell'impianto antincendio alle stesse condizioni e prezzi di cui al presente capitolato speciale.

D8.8 - Distribuzione

Nella distribuzione della rete antincendio devono essere installate delle valvole di intercettazione in modo accuratamente studiato per consentire l'esclusione di parti d'impianto, per manutenzione o modifica, senza dover ogni volta mettere fuori servizio l'intero impianto.

Ogni collettore di alimentazione di una sezione d'impianto che serve un edificio od una parte di attività distinta dalle altre deve essere dotato di valvola di intercettazione primaria in modo da poter essere sezionato singolarmente.

Le valvole di intercettazione della rete di naspi devono essere installate in posizione accessibile da uomo con i piedi a terra e segnalate con idonei cartelli a norma di legge.

Quelle installate in pozzetto sottosuolo devono avere intorno al suggello del pozzetto delle protezioni che ne impediscano l'ostruzione.

Il chiusino del pozzetto deve essere facilmente apribile senza attrezzi, eventualmente a più sezioni di peso non superiore a 20 kg ciascuna.

D8.9 - Sorveglianza

Le valvole di intercettazione devono essere bloccate mediante apposito sigillo nella posizione di normale funzionamento, oppure sorvegliate mediante dispositivi di controllo a distanza.

D8.10 - Segnalazioni

I componenti della rete di idranti devono essere segnalati in conformità alle normative vigenti. Tutte le valvole di intercettazione devono riportare chiaramente l'indicazione della funzione e dell'area controllata dalla valvola stessa.

D8.11 - Rete sub-orizzontale

Per la realizzazione della rete sub-orizzontale dovrà essere usato tubo mannesmann zincato, per le parti interrate detto tubo sarà rivestito con guaina di polietilene applicato per estrusione di cui alla norma UNI 9099 e di spessore R3 classe S.

Dette qualità di rivestimento dovranno essere certificate dal produttore mediante emissione di certificato di collaudo secondo la norma UNI EU 21.

Le tubazioni di acciaio trafilato senza saldatura e zincate a caldo dovranno essere conformi alla norma UNI 8863 - S - filettate - manicottate e zincate a caldo secondo la norma UNI 5745, serie pesante, per i tratti di tubo interrati.

E' consentito l'uso della serie media per le tubazioni posate a vista.

Tutte le tubazioni utilizzate dovranno essere corredate di certificato di conformità alle citate norme da parte del costruttore redatto secondo le norme UNI EU 21.

Le tubazioni interrate dovranno essere posate ad una profondità non inferiore a 80 cm. dal piano del suolo, misurato dalla generatrice superiore del tubo, e adagiate su un letto di calcestruzzo magro.

Il reinterro dello scavo dovrà essere preceduto da prova idraulica di verifica della tenuta dei giunti.

Sulle tubazioni interrate si dovrà eseguire una cappa di protezione in calcestruzzo di cemento tipo 325 con resistenza caratteristica 200.

In conformità al regolamento della S.M.A.T., tutti i tratti di tubazione interrata dovranno essere altresì infilati entro un tubo di PVC di diametro maggiore di 2 cm rispetto a quello della tubazione di acciaio rivestito.

Tale camicia dovrà essere continua lungo tutto il tubo interrato e le giunzioni tra le varie sezioni della stessa dovranno essere realizzate o con giunto a bicchiere e guarnizione di tenute in butile o in alternativa saldate o incollate con collante tipo "tangit".

Infine per individuare il percorso delle tubazioni e le eventuali perdite ogni 12 m., o parte di essi, ed ad ogni cambio di direzione, dovranno essere costruiti dei pozzetti d'ispezione, in muratura piena di cm. 12 o in getto di calcestruzzo, provvisti di chiusini in ghisa carrabile, di dimensione cm. 30 x 30 circa.

La posizione di tali pozzetti dovrà essere riportata esattamente sulle planimetrie dell'impianto.

Le tubazioni costituenti la rete sub-orizzontale installate a vista nei locali posti al piano seminterrato del fabbricato dovranno essere posate su robuste staffe in acciaio munite di rulli di scorrimento.

Le stesse dovranno altresì essere verniciate con smalto oleosintetico a due riprese, la prima mano di tipo opaco e la seconda, di finitura, di tipo lucido colore rosso RAL 3000.

Tutte le tubazioni da verniciare dovranno essere trattate con la stesura di un fondo aggrappante compatibile con il trattamento superficiale di protezione delle tubazioni stesse.

Le staffe di supporto ed i rulli di scorrimento dovranno essere verniciati previa stesura di una mano di antiruggine, con identica vernice e pigmento.

Per ciò che riguarda i diametri e i pesi delle tubazioni gli stessi non dovranno essere inferiori a quanto indicato nei sottostanti prospetti:

Serie media

Diametro esterno mm.	**Spessore mm.**	**Diametro esterno**		**Peso kg/m**	**Filettatura**
		max. mm.	**min. mm.**		
42.4	3.2	42.9	42.0	3.13	1 1/4
48.3	3.2	48.8	47.9	3.60	1 1/2
60.3	3.6	60.8	59.7	5.10	2
76.1	3.6	76.6	75.3	6.54	2 1/2
88.9	4.0	89.5	88.0	8.63	3
114.3	4.5	115.0	113.1	12.5	4

Serie pesante

Diametro esterno mm.	Spessore mm.	Diametro esterno		Peso kg/m	Filettatura
		max. mm.	min. mm.		
42.4	4.0	42.9	42.0	3.82	1 1/4
48.3	4.0	48.8	47.9	4.41	1 1/2
60.3	4.5	60.8	59.7	6.26	2
76.1	4.5	76.6	75.3	8.05	2 1/2
88.9	5.0	89.5	88.0	10.5	3
114.3	5.4	115.0	113.1	14.8	4

D8.12 - Coibentazioni

Tutte le tubazioni installate in locali non riscaldati ed areati direttamente dall'esterno in modo permanente, sono da considerarsi soggette a possibilità di congelamento.

Pertanto tali sezioni della rete naspi dovranno essere coibentate mediante posa in opera di rivestimento isolante-coibente costituito da coppelle preformate in fibra di vetro, cilindriche, con un solo taglio longitudinale, con fibre concentriche, del diametro medio di 6 µm con totale assenza di materiale non fibrato, trattate con resine termoindurenti, densità ~60Kg/m3, conduttività termica a 50° C 0,034 W/m°k, comportamento al fuoco: "non combustibile" conforme alla classe 0, secondo la Circolare del M.I. n. 12 del 17.05.1980, certificato da laboratorio autorizzato.

Le coppelle dovranno essere installate bloccandone lo scorrimento lungo la tubazione con l'installazione di idonee fascette in acciaio zincato (è escluso l'uso del filo di ferro o nastri adesivi) a distanza non superiore a mt. 0.50 tra di loro.

Le curve, i pezzi speciali e le valvole dovranno anch'esse essere coibentate con identico materiale e con le stesse modalità di posa.

A tal fine è ammesso sia l'uso di coppelle già formate con la sagoma del tratto da rivestire, che l'utilizzo di spicchi o sezioni del rivestimento cilindrico utilizzato per le tubazioni rettilinee.

In quest'ultimo caso le curve dovranno essere realizzate con la posa di almeno 3 spicchi aventi angolo di taglio di 30° misurato tra le generatrici delle facciate opposte di ogni spicchio.

Sia gli spicchi che i tratti rettilinei dovranno essere assemblati tra loro senza soluzione di continuità.

Allo scopo di finitura estetica e protezione meccanica, l'isolante suddetto dovrà essere rivestito con laminato plastico autoavvolgente.

Il laminato sarà costituito da un foglio in PVC rigido di spessore 3/10 di mm., con formatura tale da garantire l'autoavvolgimento permanente.

Gli elementi di laminato dovranno essere tagliati in senso longitudinale ed i lembi dovranno sovrapporsi di circa 3 cm. a tubazione avvolta. Il bloccaggio dei lembi dovrà essere effettuato con opportuni rivetti in nylon (almeno 3 ogni 2 mt.) e da collante tipo "tagit" spalmato sui lembi stessi.

Il rivestimento autoavvolgente per le curve, i TE, le valvole e gli altri pezzi speciali, dovrà essere effettuato utilizzando esclusivamente pezzi presagomati aventi la forma dell'oggetto da rivestire.

Gli spessori del rivestimento coibente dovranno essere non inferiori, in relazione al diametro del tubo da isolare, ai seguenti spessori:

- tubi fino a 1" 1/2 - diametro esterno 48,3 mm. - spessore 40 mm.
- tubi oltre 1" 1/2 - spessore 50 mm.

Infine a scopo di identificazione della rete antincendio, ogni 2 mt. circa, dovranno essere installate delle fascette di identificazione di colore Rosso RAL 3000 di cm. 5 di larghezza.

Quest'ultima prescrizione potrà essere omessa qualora il colore del rivestimento autoavvolgente corrisponda a tale tonalità cromatica.

D8.13 - Colonne montanti

Le colonne montanti dovranno essere in tubo di acciaio con caratteristiche identiche a quello utilizzato per la rete sub orizzontale posata a vista.

Le stesse dovranno essere posata a vista, nei vani scala, incassate in idonei cavedi le rimanenti.

I tratti costituenti gli stacchi di collegamento con le cassette naspi saranno posate a vista.

Prima della costipazione dei fori e eventuali passaggi sottotraccia dovrà essere effettuata la prova idraulica di verifica della ermeticità delle giunzioni. Per il riempimento delle tracce, dovrà essere utilizzata esclusivamente malta di cemento.

<u>E' vietata la miscelazione con qualsiasi altro tipo di legante.</u>

La profondità di posa delle tubazioni, il rinzaffo e l'intonaco di finitura dovranno garantire per le tubazioni un grado di resistenza al fuoco non inferiore a REI 60. Il cavedio sede di installazione delle colonne montanti dovrà anch'esso essere REI 60, ed ispezionabile.

L'impresa installatrice dovrà rilasciare dichiarazione di conformità a tali requisiti.

I pannelli di tamponamento dei cavedi ospitanti le colonne montanti dovranno essere montati su telai per consentirne lo smontaggio e l'ispezione delle colonne stesse.

Tutte le tubazioni, compreso quelle poste nei cavedi, dovranno essere verniciate come e nel modo già indicato per le tubazioni sub-orizzontali.

D8.14 - Interferenze con strutture verticali ed orizzontali

Le interferenze conseguenti all'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali, quali fondazioni, pareti, solai, ecc., devono essere eliminate mediante perforazione delle strutture interessate. La zona della struttura interessata all'attraversamento deve essere successivamente sigillata con lana minerale, od altro materiale cedevole ritenuto idoneo, opportunamente trattenuta, al fine di evitare la deformazione delle tubazioni o il deterioramento degli elementi ad essa collegati derivanti da dilatazioni termiche o da assestamenti e cedimenti strutturali.

Per evitare eccessivi spostamenti od oscillazioni i tubi devono essere bloccati mediante appositi sostegni ed ancoraggi.

Tali sostegni di ancoraggio devono comunque consentire i movimenti

per compensare le dilatazioni, al fine di salvaguardare l'integrita' e funzionalita' dell'impianto.

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, saranno previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Nell'attraversamento di pareti tagliafuoco, aventi caratteristiche di resistenza al fuoco predeterminata, le tubazioni della rete antincendio dovranno essere opportunamente messe in opera con idoneo dispositivo tagliafuoco, realizzato mediante iniezione di schiuma poliuretanica monocomponente certificata almeno REI 120, nell'interstizio esistente tra la parete e la tubazione medesima.

D8.15 - Scarichi

Tutte le tubazioni devono essere svuotabili senza dover smontare componenti dell'impianto. A tal fine dovranno essere installati tronconi a manicotto provvisto di tappo con foro per la piombatura da parte della S.M.A.T. nei punti bassi della rete.

D8.16 - Protezione delle tubazioni

D8.16.1 - Protezione meccanica delle tubazioni

Le tubazioni devono essere istallate in modo da non essere esposte a danneggiamenti per assestamenti del terreno o della struttura edilizia ed in particolare per le tubazioni e componentistica posata a vista all'esterno per urti meccanici conseguenti al passaggio di automezzi e simili.

D8.16.2 - Protezione dal gelo

Le tubazioni devono sempre essere istallate in ambienti riscaldati o comunque tali che la temperatura non scenda mai al di sotto di 5°C.

Se tratti di tubazione dovessero inevitabilmente attraversare zone con pericolo di gelo, devono essere protette, con idonea coibentazione, di spessore in relazione al diametro delle tubazioni e delle condizioni climatiche estreme, in coppelle preformate di fibra di vetro, con strato esterno in pellicola di P.V.C. e collarini di finitura. Per le tubazioni installate a vista in locali accessibili il rivestimento esterno in P.V.C. dovrà essere sostituito con lamierino di alluminio 0,5 mm.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di ordinare la posa coassiale alle tubazioni di termostrisce o cavi elettrici riscaldanti

D8.17 - Ancoraggio

Le tubazioni fuori terra devono essere ancorate alla struttura del fabbricato a mezzo di idonei sostegni in acciaio.

D8.17.1 - Posizionamento dei sostegni

Ciascun tronco di tubazione deve essere supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0,6 m., dei montanti e delle discese di lunghezza minore di 1 m., sempre che non siano indispensabili.

Il posizionamento dei supporti non deve essere maggiore di 4 m. per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN 65, e di 6 m. per quelle di

diametro maggiore.

D8.17.2 - Sostegni delle tubazioni fuori terra

Il tipo, il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni devono essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle condizioni statiche di esercizio e dinamiche di uso ragionevolmente prevedibili e compensare le dilatazioni termiche. In particolare:

a) le staffe devono essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in caso di attingimento da uno e da tutti i naspi i contemporaneamente;
b) il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno deve essere di acciaio o metallo non combustibile;
c) le staffe a collare devono essere chiusi attorno ai tubi;
d) è vietata l'installazione di staffe di tipo aperto (ganci);
e) è vietata l'installazione di staffe con ancoraggi elastici;
f) è vietata l'installazione di staffe saldate direttamente alle tubazioni o avvitati ai raccordi delle tubazioni.

La sezione trasversale netta di ciascun sostegno di acciaio, oppure il diametro minimo se costituito da barra filettata, non deve essere minore dei valori indicati nel prospetto seguente:

DN	Minima Sezione netta $mm^{2.}$	Spessore minimo mm.	Dimensioni barre filettate mm.
fino a 50	**15**	**2,5**	**M 8**
fino a 100	**25**	**2,5**	**M 10**
fino a 150	**35**	**2,5**	**M 12**
fino a 200	**65**	**2,5**	**M 16**
fino a 250	**75**	**2,5**	**M 20**

Lo spessore minimo delle fasce delle staffe collare deve essere di 1, 5 mm.

Se il sostegno è formato da più componenti, la sezione trasversale di tutti i componenti non deve essere minore del 150% di quella minima di cui alla tabella suindicata.

Dal calcolo della sezione trasversale netta di un sostegno si devono escludere tutte le riduzioni di materiale conseguenti a lavorazioni meccaniche quali fori per bulloni, chiodi e simili, scanalature, ecc., e gli apporti di materiale di saldatura.

D8.18 - Componenti

I componenti degli impianti devono essere costruiti, collaudati ed installati in conformità alla specifica normativa vigente ed a quanto precisato nel presente Capitolato speciale d'appalto.

La pressione nominale dei componenti del sistema non deve essere minore della pressione massima che il sistema può raggiungere ma non minore di 1,2 MPa (12 bar).

D8.18.1 - Tubazioni per posa a vista o sottotraccia

Per le tubazioni posate a vista o sottotraccia si devono utilizzare tubazioni metalliche conformi alla norma UNI 8863 o UNI 6363, aventi pressione nominale 1,2 MPa.

Le tubazioni di acciaio devono avere spessori minimi conformi alla UNI 8863 serie media se filettate oppure alla UNI 6363 serie b, se assemblate con collegamenti che non richiedono asportazioni di materiale. I raccordi, le giunzioni, ed i pezzi speciali relativi devono essere di acciaio o ghisa conformi alla norma UNI ed aventi pressione nominale non inferiore a quella della tubazione utilizzata.

D8.18.2 - Tubazioni per posa interrata

Per le tubazioni posate interrate non in cunicolo si devono utilizzare tubazioni metalliche conformi alla norma UNI 8863 o UNI 6363 ed avere, le pressioni nominali 1,2 MPa.

Esse devono essere protette contro la corrosione e avere caratteristiche di resistenza meccanica maggiorata al fine di assicurare l'affidabilità dell'impianto.

Le tubazioni devono essere di acciaio e devono avere spessori minimi conformi alla norma UNI 6363 serie C o UNI 8863 serie pesante se filettata, esternamente protette contro la corrosione mediante rivestimento con strato di zinco e polietilene.

D8.18.3 - Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione devono essere di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura; sono ammesse valvole a stelo uscente di tipo a saracinesca o a globo, valvole a farfalla, valvole a sfera.

Le valvole di intercettazione devono essere conformi alla UNI 6884 e, se a saracinesca, alla UNI 7125.

Nelle tubazioni di diametro maggiore di 100 mm. non sono ammesse valvole con azionamento a leva prive di dispositivo amplificatore della forza di azionamento.

D8.19 – Idranti – naspi – attacchi motopompa

D8.19.1 – Idranti a muro

Gli idranti a muro devono essere conformi alla UNI EN 671-2.

I raccordi, la manichetta, la lancia devono essere sempre collegate alla valvola di intercettazione manuale.

Tale valvola di intercettazione deve essere di tipo a vite o di altro tipo di apertura lenta.

La filettatura dell'attacco della valvola deve essere conforme alla UNI ISO 7-1.

Gli attacchi di entrata e di uscita devono formare tra loro un angolo non minore di 90° e non maggiore di 135°.

La chiusura della valvola di intercettazione deve avvenire con manovra di rotazione oraria del volantino e dell'otturatore.

Il senso di apertura deve essere indicato in modo chiaramente visibile sul corpo della valvola.

Le valvole devono avere la pressione massima di esercizio di 1,2 MPa e devono soddisfare i requisiti di collaudo secondo le norme ISO 5208.

Gli idranti devono essere posizionati in modo che ogni parte dell'edificio sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante. In via generale si stabilisce che la lunghezza del getto d'acqua è di 5 m.

Il posizionamento degli idranti a muro deve essere eseguito considerando ogni compartimento in modo indipendente.

Gli idranti devono essere installati in posizione ben visibile a facilmente raggiungibile.

Gli idranti all'interno dell'edificio devono essere ubicati nel rispetto del criterio generale e della planimetria di cui al progetto definitivo in modo che:
- ogni apparecchio protegga non più di 1000 mq.
- ogni punto dell'area protetta disti al massimo 25 m da essi, compreso il getto d'acqua erogato dalla lancia in funzione.

Devono essere installati idranti a tutti i piani dell'edificio.

Gli idranti se installati in prossimità di uscite di emergenza, vie di esodo, percorsi protetti, percorsi per disabili, non devono ostacolare, anche in fase operativa, l'esodo dai locali.

Nel caso di ubicazione in prossimità di porte resistenti al fuoco delimitanti compartimenti o nel caso di filtri a prova di fumo, gli idranti devono essere posizionati:
- su entrambe le facce della parete su cui è inserita la porta, nel primo caso;
- sia all'interno del compartimento sia all'interno del vano filtro, nel secondo.

Nel caso di scale a prova di fumo interna, gli idranti devono essere posizionati sia all'interno del vano filtro, sia all'interno del compartimento.

Qualora si debbano installare due idranti fra loro adiacenti, anche se di compartimenti diversi, l'alimentazione può essere derivata dalla stessa tubazione.

D8.19.2 - Cassette idranti interne

Le cassette devono essere munite di portello e devono essere chiuse con una serratura.

Le cassette devono essere provviste di un vetro di apertura d'emergenza in materiale plastico frangibile e trasparente. Questo deve rompersi senza lasciare spigoli taglienti o seghettati che potrebbero tagliare la manichetta o essere pericolosi per gli utilizzatori.

Le cassette devono essere prive di bordi taglienti o spigoli vivi che possano danneggiare l'attrezzatura o ferire gli utenti.

La valvola di intercettazione deve essere installata in modo tale che ci siano almeno 35 mm tra ogni lato della cassetta ed il diametro esterno del volantino, in tutte le posizioni di funzionamento della stessa.

La serratura deve permettere l'ispezione periodica e la manutenzione. La serratura deve prevedere la possibilità di essere munita di sigillo di sicurezza.

La forza necessaria per la rottura del sigillo di sicurezza deve essere compresa tra 2 e 4 kg. e la serratura di apertura deve essere ragionevolmente difficile da manovrare per evitare la manomissione e furti.

Le cassette devono essere provvisti di fori sul fondo per il drenaggio dell'acqua .

Il colore del supporto della tubazione e della cassetta deve essere

rosso RAL 3000.

La cassetta dovrà altresì contenere le istruzioni per la manutenzione dei dispositivi antincendio in essa contenuti.

La cassetta idrante completa di valvola, manichette, lancia erogatrice e raccordi dovrà essere collaudata secondo l'appendice A della norma UNI 671/2.

D8.19.3 - Tubazioni flessibili e lance erogatrici.

Le tubazioni flessibili antincendio devono essere conformi alla UNI 9487.

La tubazione deve essere appiattibile.

Il diametro nominale della tubazione non deve essere più di 52 mm.

La lunghezza di ogni singolo tratto di tubazione deve essere di 20 m. o frazioni dello stesso.

Le tubazioni complete di raccordi devono resistere alle seguenti pressioni:

- pressione massima di esercizio: 1,2 MPa;
- pressione di collaudo: 2,4 MPa;
- pressione minima di scoppio 4,2, MPa.

Le tubazioni complete di raccordi non devono presentare alcuna perdita quando sono sottoposte alle pressioni di cui sopra

La tubazione deve essere dotata all'estremità di una lancia erogatrice che permetta le seguenti regolazioni del getto:

a) chiusura getto;
b) getto frazionato;
c) getto pieno.

Il getto frazionato deve essere a forma di cono o a velo diffuso.

La lancia erogatrice non deve rompersi o presentare perdite visibili a seguito di caduta dall'altezza di 1,5 m.

La coppia di manovra necessaria ad effettuare le differenti regolazioni del getto della lancia erogatrice, alla massima pressione di esercizio, non deve superare il valore di 0,7 kgm.

La lancia erogatrice dovrà riportare sul corpo della stessa ed in modo visibile senza difficoltà l'indicazione delle seguenti posizioni:

a) getto chiuso;
b) getto frazionato;
c) getto pieno.

Le cassette devono essere marcate con i simboli definiti dalla direttiva 92/58/CEE.

Gli idranti a muro devono riportare le seguenti informazioni:

a) nome e/o marchio del fornitore;
b) riferimento alla normative 671/2;
c) l'anno di costruzione;
d) la pressione massima di esercizio;
e) la lunghezza e diametro della tubazione;
f) il diametro dell'ugello della lancia erogatrice (marcato sulla lancia)

Inoltre gli idranti a muro devono essere dotati di istruzioni d'uso complete, esposte o sull'idrante stesso o ad esso adiacenti.

Il rivestimento di protezione delle parti metalliche deve garantire una adeguata resistenza alla corrosione.

I valori di portata d'acqua misurata al bocchello della lancia sia nella posizione a getto pieno che nella posizione a getto frazionato non devono essere minori dei valori sotto indicati con pressione di alimentazione immediatamente a monte della valvola idrante di 0,2 MPa.

I valori riportati nella sottostante tabella si riferiscono ai requisiti minimi per l'accettazione delle lance

Pertanto la stessa non è esaustiva e deve comunque essere garantita e verificata la pressione minima al bocchello di 0,15 MPa con 120 Lt/min di portata.

Sarà perciò necessario o installare complessivi idrante con coefficiente di efflusso maggiore o aumentare la pressione di alimentazione disponibile immediatamente a monte della valvola idrante.

Diametro dell'ugello o diametro equivalente mm	Portata minima Q Lt/min	Coefficiente K
9	66	46
10	78	55
11	93	68
12	100	72
13	120	85

D8.19.4 - Valvole a muro di intercettazione manuale

Le valvole a muro di intercettazione manuale degli idranti devono essere conformi alla UNI EN 671-1.

I raccordi, la tubazione semirigida, la lancia devono essere sempre collegate alla valvola di intercettazione manuale.

Tale valvola di intercettazione deve essere di tipo a vite o di altro tipo di apertura lenta.

La filettatura dell'attacco della valvola deve essere conforme alla UNI ISO 7-1.

La valvola di intercettazione deve aprirsi completamente con un massimo di 3 giri e mezzo del volantino di comando dell'otturatore.

La chiusura della valvola di intercettazione deve avvenire con manovra di rotazione oraria del volantino e dell'otturatore.

Il senso di apertura deve essere indicato in modo chiaramente visibile sul corpo della valvola.

Le valvole devono avere la pressione massima di esercizio di 1,2 MPa e devono soddisfare i requisiti di collaudo secondo le norme ISO 5208.

Gli idranti devono essere posizionati in modo che ogni parte dell'edificio sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un naspo . In via generale si stabilisce che la lunghezza del getto d'acqua è di 5 mt.

Il posizionamento dei naspi a muro deve essere eseguito considerando ogni compartimento in modo indipendente.

Gli idranti devono essere installati in posizione ben visibile a facilmente raggiungibile.

Gli idranti all'interno dell'edificio devono essere ubicati nel rispetto del criterio generale e della planimetria di cui al progetto definitivo in modo che:

- ogni apparecchio protegga non più di 1000 mq.
- ogni punto dell'area protetta disti al massimo 25 m da essi, compreso il getto d'acqua erogato dalla lancia in funzione.

Devono essere installati naspi a tutti i piani dell'edificio.

Gli idranti se installati in prossimità di uscite di emergenza, vie di esodo, percorsi protetti, percorsi per disabili, non devono ostacolare, anche in fase operativa, l'esodo dai locali.

Nel caso di ubicazione in prossimità di porte resistenti al fuoco delimitanti compartimenti o nel caso di filtri a prova di fumo, i naspi devono essere posizionati:

- su entrambe le facce della parete su cui è inserita la porta, nel primo caso;
- sia all'interno del compartimento sia all'interno del vano filtro, nel secondo.

Nel caso di scale a prova di fumo interna, i naspi devono essere posizionati sia all'interno del vano filtro, sia all'interno del compartimento.

Qualora si debbano installare due naspi fra loro adiacenti, anche se di compartimenti diversi, l'alimentazione può essere derivata dalla stessa tubazione.

D8.19.5 - Idranti esterni

Gli idranti esterni devono essere nella generalità dei casi a colonna soprassuolo.

Essi devono essere conformi alla norma UNI 9485.

Il diametro della flangia di attacco alla tubazione principale dovrà essere DN 80.

Il tipo di colonna dovrà essere ADR con due sbocchi attacco 70 UNI 810/75.

Tale idrante dovrà essere costituito da colonna montante e dal gruppo valvole in fusione di ghisa G 20 UNI ISO 185.

Tutti gli organi interni di manovra, tenuta ed intercettazione del fluido dovranno poter essere sostituibili con facilità e senza necessità di opere edili di rotture e ripristini.

Il dispositivo di manovra dovrà essere dotato di attacco pentagonale unificato per l'utilizzo della chiave normalizzata.

Al fine di evitare rotture da gelo, l'idrante dovrà essere provvisto di dispositivo di scarico automatico che assicuri lo svuotamento completo del corpo e del piede di prolunga interrato alla chiusura della valvola di erogazione.

La pressione idrostatica di esercizio di tale idrante dovrà essere PN 16, quella di prova dell'otturatore 2,1 MPa, e quella di collaudo dall'interno complesso 2,4 MPa.

Le bocche di uscita dovranno essere in ottone fuso OT 58 con filettatura UNI 810/75 e provviste di tappo forma A 45, con catenella e guarnizione, azionabili con la stessa chiave di manovra dell'otturatore, a norma UNI 9485, che dovrà essere fornita unitamente all'idrante.

La bocca di entrata dovrà essere flangiata con attacco DN 80.

Le flange dovranno essere PN 16 con fori per bulloni, a norma UNI

2237/29.

La parte di idrante da installare sottosuolo dovrà essere protetta con catramina applicata per immersione.

Particolare cura dovrà essere effettuata per la posa dell'idrante, per far si che la linea di rottura predeterminata dell'idrante sia posta a non più di 50 mm. dal suolo circostante e che l'orifizio di uscita del dispositivo di scarico sia libero.

Il piede dell'idrante dovrà essere interrato in un pozzetto appositamente realizzato di diametro 0.80 mt. e successivamente riempito con ghiaione e pietrame di granulometria maggiore di diametro 30 mm. fino a mt. 0,15 dal suolo circostante.

Il dislivello restante dovrà essere colmato con getto in cls. e materiale di finitura come il suolo circostante.

Il collegamento delle flange del piede e dell'idrante a colonna soprasuolo dovrà essere realizzato utilizzando bulloni a bassa resistenza meccanica e con linea di prefrattura.

In caso di urto i bulloni suddetti dovranno tranciarsi e l'idrante a colonna soprasuolo dovrà abbattersi senza opporre eccessiva resistenza.

In caso di urto il dispositivo interno di manovra chiudersi, se aperto, o rimanere chiuso per impedire la fuoriuscita dell'acqua e mantenere la pressione interna della rete antincendio.

Il ripristino dell'idrante dovrà avvenire mediante la sola sostituzione dei bulloni di assemblaggio delle flange suddette.

In particolari casi definiti, in accordo con la Direzione Lavori in corso d'opera, gli idranti suddetti potranno essere sostituiti con il tipo sottosuolo.

In tale ipotesi questi ultimi dovranno essere conformi alla norma UNI 9486.

La posizione degli idranti sottosuolo deve essere efficacemente segnalata con cartello unificato e con cartelli di richiamo e di indicazione del percorso dall'ingresso dell'edificio fino all'idrante stesso.

Devono altresì porsi attorno al chiusino transenne tubolari di acciaio per evitare che ne sia ostacolato l'utilizzo.

Il chiusino del pozzetto deve essere facilmente apribile senza attrezzi, eventualmente a più sezioni di peso non superiore a 20 kg ciascuna.

In prossimità di ciascun idrante deve essere prevista l'installazione della chiave di manovra e degli accessori complementari necessari all'uso dell'idrante stesso.

Gli idranti esterni devono essere installati ad un distanza effettiva tra loro non superiore a 60 m.

Gli idranti devono essere distanziati dalle pareti perimetrali del fabbricato stesso e comunque ad una distanza minima compresa tra 5 e 10 m. Tale distanza, valutata in relazione all'altezza del fabbricato da proteggere, potrà essere variata dalla Direzione Lavori in corso d'opera.

Gli idranti devono essere installati in modo che risultino in posizione sicura anche durante l' incendio.

Per ovvii motivi di sicurezza si potrà richiedere la segregazione dell’idrante a mezzo di una recinzione in profilato di acciaio costituito da almeno 4 montanti con sezione C altezza 40 mm, mancorrente ad altezza 1 mt. e corrente intermedio ad altezza 0.60 m. in tubo di acciaio diam. 1" spessore 2,9 mm., fascia a terra in lamiera di acciaio sp. 50/10 di 0,20 m. di

altezza.

La recinzione dovrà avere forma in pianta circolare con centro all'idrante e generatrice R 0,50 m.

I montanti dovranno essere saldati alle altre sezioni della recinzione in modo equidistante tra loro, essere annegati nel terreno in plinti di fondazione in cls., di forma circolare diam. 0,20 m., per almeno 0,40 m.

I suddetti plinti dovranno fuoriuscire dal terreno, per costituire zoccolo di protezione contro la corrosione dei montanti, di circa 0,20 m.

Tutto il complesso suddetto dovrà essere verniciato con smalto oleosintetico di colore rosso RAL 3000 steso a più mani ed inoltre le parti in metallo dovranno essere, previa spazzolatura e decappaggio, preverniciate con antiruggine di colore grigio.

D8.19.6 - Attacco motopompa

L'impianto dovrà essere equipaggiato di attacchi autopompa VV.F. a norma UNI 10779/98, installati nel pozzo di alimentazione idrica o, in prossimità dello stesso, in pozzetto dotato di chiusino in ghisa carrabile a norma L. 626/94, in prossimità della recinzione esterna e alla base di ciascuna colonna montante servente oltre tre piani.

Tali attacchi saranno costituiti da:

- 1 bocca di immissione di diametro DN 70, dotato di attacco con girello a norma UNI 808 con filettatura A 70, protetto contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema mediante tappo UNI 7421/75 filettatura A 70;
- 1 valvola di intercettazione che consenta l'intervento sui componenti senza svuotamento dell'impianto, che in condizioni di esercizio dovrà essere bloccata in posizione aperta;
- 1 valvola di non ritorno montata in modo da evitare la fuoriuscita dell'acqua dall'impianto in pressione;
- 1 valvola di sicurezza a molla tarata a 1,2 MPa (12 bar), per sfogare l'eventuale sovrappressione della motopompa, avente diametro 1".

Il corpo della valvola dovrà essere in bronzo fuso, la molla di acciaio inox e l'otturatore in gomma.

- 1 cassetta di contenimento, di dimensioni idonee, provvista di vetro. Le dimensioni e le caratteristiche meccaniche ed estetiche dei vetri delle cassette dovranno essere simili a quelle di contenimento dei naspi.

In particolare la saracinesca dovrà essere installata sulla derivazione del troncone di collegamento dell'attacco motopompa e immediatamente a valle della stessa.

Essa dovrà essere dello stesso diametro nominale della tubazione principale, costruita interamente in ghisa PN 16 e conforme alle norme UNI 7125 e 6884.

La valvola di ritegno dovrà essere installata a valle della saracinesca di intercettazione.

Anch'essa dovrà avere lo stesso diametro della saracinesca.

La valvola di non ritorno dovrà essere di tipo a pressione differenziale (clapet), costruita interamente in ghisa con sedi di tenuta di metallo su gomma, con due attacchi a flangia secondo norma UNI 2223.

La stessa dovrà essere munita di portello di ispezione facilmente amovibile, tale che attraverso di esso sia possibile accedere direttamente a tutti gli organi interni.

Il troncone costituente l'attacco motopompa dovrà terminare con la valvola idrante con bocca di immissione UNI 70 summenzionata.

Tra la bocca di immissione e la valvola di ritegno dovrà inoltre essere installata la valvola di sicurezza.

Tutto il complesso dovrà essere verniciato con vernice oleosintetica a più mani previa stesura di antiruggine e/o primer per le parti zincate e di colore rosso RAL 3000.

La presenza dell'attacco motopompa dovrà essere segnalato con cartello omologato posto su un palo in corrispondenza del suggello del pozzetto di posa dello stesso e sul muro in corrispondenza delle cassette di contenimento, per quelli installati a parete o alla base delle colonne montanti.

ATTACCO PER AUTOPOMPA VV.F. Pressione massima 12 bar **RETE GENERALE IMPIANTO IDRANTI**

oppure

ATTACCO PER AUTOPOMPA VV.F. Pressione massima 12 bar **COLONNA N......... IMPIANTO IDRANTI**

I gruppi di attacco per autopompa devono essere:

- accessibili alle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio; se installati nel sottosuolo, il pozzetto deve essere apribile senza difficolta' ed il collegamento agevole;
- protetti da urti o altri danni meccanici e dal gelo;
- ancorati al suolo o ai fabbricati.

D8.19.7 - Cassette naspi interne

Le cassette devono essere munite di portello e devono essere chiuse con una serratura.

Il portello deve potersi aprire con una rotazione sulle cerniere di almeno 180° e permettere lo srotolamento completo in ogni direzione del naspo.

Le cassette devono essere provviste di un vetro di apertura d'emergenza in materiale plastico frangibile e trasparente. Questo deve rompersi senza lasciare spigoli taglienti o seghettati che potrebbero tagliare la tubazione semirigida o essere pericolosi per gli utilizzatori.

Le cassette devono essere prive di bordi taglienti o spigoli vivi che possano danneggiare l'attrezzatura o ferire gli utenti.

La valvola di intercettazione deve essere installata in modo tale che ci siano almeno 35 mm tra ogni lato della cassetta ed il diametro esterno del volantino, in tutte le posizioni di funzionamento della stessa.

La serratura deve permettere l'ispezione periodica e la manutenzione. La serratura deve prevedere la possibilità di essere munita di sigillo di sicurezza.

La forza necessaria per la rottura del sigillo di sicurezza deve essere

compresa tra 2 e 4 kg. e la serratura di apertura deve essere ragionevolmente difficile da manovrare per evitare la manomissione e furti.

Le cassette devono essere provvisti di fori sul fondo per il drenaggio dell'acqua.

Il colore della tubazione, del supporto della tubazione e della cassetta deve essere rosso RAL 3000.

La cassetta dovrà altresì contenere le istruzioni per la manutenzione dei dispositivi antincendio in essa contenuti.

La cassetta naspo completa di valvola, tubazione, lancia erogatrice e raccordi dovrà essere collaudata secondo l'appendice A della norma UNI 671/1.

D8.19.8 - Tubazioni semirigide e lance erogatrici.

Le tubazioni semirigide antincendio devono essere conformi alla norma UNI 9488 o prEN 694.

La tubazione deve essere di diametro interno 25 mm, toll. ±1, spessore massimo 4 mm.

La tubazione deve essere in grado di trasportare il fluido estinguente anche incasso di srotolamento parziale dalla bobina raccoglitrice.

La lunghezza di ogni singolo tratto di tubazione deve essere di 20 m. o frazioni dello stesso.

Le tubazioni complete di raccordi devono resistere alle seguenti pressioni:

- pressione massima di esercizio: 1,2 MPa;
- pressione di collaudo impermeabilità: 2,4 MPa;
- pressione minima di scoppio: ≥ 5 MPa;
- resistenza alla temperatura: da- 20 ℃ a +200 □C;
- variazione di lunghezza e diametro alla pressione di 1,2 MPa: ≤ 5%;
- resistenza di carico statico: 0,5 KN;
- raggio di curvatura massimo: 110 mm

Le tubazioni complete di raccordi non devono presentare alcuna perdita quando sono sottoposte alle pressioni di cui sopra.

La tubazione deve essere dotata all'estremità di una lancia erogatrice che permetta le seguenti regolazioni del getto:

a) chiusura getto;
b) getto frazionato;
c) getto pieno.

Il getto frazionato deve essere a forma di cono o a velo diffuso.

La lancia erogatrice non deve rompersi o presentare perdite visibili a seguito di caduta dall'altezza di 1,5 m.

La coppia di manovra necessaria ad effettuare le differenti regolazioni del getto della lancia erogatrice, alla massima pressione di esercizio, non deve superare il valore di 0,7 kgmt.

La lancia erogatrice dovrà riportare sul corpo della stessa ed in modo visibile senza difficoltà l'indicazione delle seguenti posizioni:

a) getto chiuso;
b) getto frazionato;
c) getto pieno.

Le cassette devono essere marcate con i simboli definiti dalla direttiva 92/58/CEE.

I naspi a muro devono riportare le seguenti informazioni:
a) nome e/o marchio del costruttore;
b) riferimento alla normative 671/1;
c) l'anno di costruzione;
d) la pressione massima di esercizio;
e) la lunghezza e diametro della tubazione;
f) il diametro dell'ugello della lancia erogatrice (marcato sulla lancia)

Inoltre i naspi a muro devono essere dotati di istruzioni d'uso complete, esposte o sul naspo stesso o ad esso adiacenti.

Il rivestimento di protezione delle parti metalliche deve garantire una adeguata resistenza alla corrosione.

I valori di portata d'acqua misurata al bocchello della lancia sia nella posizione a getto pieno che nella posizione a getto frazionato non devono essere minori dei valori sotto indicati con pressione di alimentazione immediatamente a monte della valvola a muro di 0,2 MPa.

I valori riportati nella sottostante tabella si riferiscono ai requisiti minimi per l'accettazione delle lance con tubazione arrotolata

Pertanto la stessa non è esaustiva e deve comunque essere garantita e verificata la pressione minima al bocchello di 0,15 MPa con 35 Lt/min di portata.

Sarà perciò necessario o installare complessivi naspo con coefficiente di efflusso maggiore o aumentare la pressione di alimentazione disponibile immediatamente a monte della valvola a muro

Diametro dell'ugello o diametro equivalente mm	Portata minima Q Lt/min	Coefficiente K
7	31	22
8	39	28
9	46	33
10	59	42
12	90	64

D8.19.9 - Bobina

La bobina raccoglitrice dovrà poter ruotare su due piani ortogonali tra di loro e essere montata su braccio snodabile o portello incernierato, ed essere dotata di alimentazione con giunto orientabile.

Il diametro esterno della bobina non potrà essere superiore a 80 cm, mentre il diametro minimo del tamburo di avvolgimento non dovrà essere inferiore a 20 cm.

La bobina dovrà essere collaudata secondo la norma UNI 671-1 appendice F.

La forza necessaria per srotolare il naspo non dovrà superare il valore di 7 kg all'inzio dello svolgimento e 30 kg alla fine, con la tubazione

strisciante su pavimento in calcestruzzo.

La bobina dovrà essere dotata di sistema autofrenante. La rotazione della bobina dovrà arrestarsi entro un giro dal cessare della forza di srotolamento eseguendo la prova secondo le modalità di cui alla norma UNI 671-1 appendice F.

D8.20 – Raccordi ed attacchi

D8.20.1 - Raccordi unificati

I raccordi devono essere conformi alle norme UNI 804, UNI 805, UNI 807, UNI 808, UNI 810, UNI 7421 e corredati di guarnizioni secondo norma UNI 813 e manovrabili con chiavi di manovra secondo norma UNI 814.

I raccordi devono essere fissati alle manichette flessibili mediante legatura con filo di acciaio.

Le stesse devono essere conformi alla norma UNI 7422.

D8.20.2 - Attacchi unificati

Gli attacchi e i tappi per gli idranti sopra o sotto suolo e per gli attacchi autopompa devono essere conformi alle norme UNI 808, UNI 810, UNI 7421 e corredati di guarnizioni secondo norma UNI 813 e manovrabili con chiavi di

D8.20.3 – Attacco alimentazione idrica

L'attacco di alimentazione dell'impianto verrà effettuato subito a valle della presa esistente dell'acquedotto municipale, lato Via Spalato per il complesso scolastico di Via Berta e lato Via P. Cossa per il complesso scolastico di Via P. Cossa, predisponendo:

- 1 valvola di ritegno a battente con attacco a flange PN 16 – rispettivamente di diametro 4" (DN 100) per via Berta e di diametro 3" (DN 80) per Via P. Cossa;
- 1 valvola di intercettazione a farfalla;
- 1 pressostato differenziale per segnalazione bassa pressione a posto presidiato(eventuale);
- 1 manometro con rubinetto di intercettazione, scarico e prova;
- 1 dispositivo elettrico indicatore dell'abbassamento della pressione di rete in posto presidiato dell'edificio (eventuale).

Si precisa che le valvole di ritegno dovranno essere munite di portello di ispezione facilmente amovibile, tale che attraverso di esso sia possibile accedere direttamente a tutti gli organi interni senza lo smontaggio delle stesse dalle tubazioni.

D8.21 - Linee e dispositivi elettrici

Dovrà essere installata una linea elettrica, alimentata da trasformatore di isolamento a 48 volt e costituita da cavo multipolare 2 x 2,5 mm. isolato in gomma G5 a norma CEI 2013-84.

Tale cavo dovrà essere infilato dentro un tubo in PVC corrente parallelamente alle tubazioni antincendio, di collegamento tra il pressostato posto nel pozzo di presa ed un quadretto di allarme posto nel locale "Direzione Amministrativa" o in altro locale presidiato indicato dalla D.L. in corso d'opera.

Il quadro dovrà essere costituito da scatola di contenimento per apparecchiature in PVC con guide DIN, portello e controportello trasparente apribile con attrezzo.

In esso dovranno essere installati:

- 1 avvisatore acustico a 48 volt c.a.;
- 1 trasformatore d'isolamento e sicurezza 220/48 volt - 3 Amp.;
- 1 lampada spia verde a 48 volt per l'indicazione della presenza tensione;
- 1 lampeggiatore a 48 volt c.a.;
- 1 interruttore a chiave per l'annullamento della suoneria;
- 1 interruttore a pulsante per il "reset" dell'allarme;
- 1 relè a contatti di scambio con bobina a 48 volt c.a.;
- 1 cablaggio delle suddette apparecchiature in modo tale che in caso di interruzione della linea elettrica di controllo o di abbassamento della pressione di rete si attivino le segnalazioni di allarme;
- 1 serie di targhette indicatrici delle funzioni delle lampade e interruttori;

L'alimentazione del trasformatore di alimentazione del circuito di controllo dovrà essere derivata dall'interruttore luce sul quadretto di piano più prossimo.

D8.22 - Dotazioni accessorie

In corrispondenza della cassetta idrante prossima al locale presidiato di cui al paragrafo precedente, dovrà essere installato un manometro per il controllo della pressione con dotazione di accessori di montaggio come quella installata per il manometro nel pozzo di presa.

Il manometro dovrà avere presa di attacco radiale diam. 3/8", quadrante diam. 100 mm., fondo scala 60 mt H_20, lancetta fissa posizionabile con attrezzo per l'indicazione del valore minimo di pressione di esercizio dell'impianto.

Il manometro dovrà essere installato in apposita scatola di contenimento, apribile con attrezzo e con vetro in policarbonato, adiacente alla cassetta naspo già indicata.

Ogni idrante, attacco motopompa, valvola di intercettazione e componente dell'impianto antincendio dovrà essere segnalato e numerato con cartello in alluminio serigrafato - dim. 250 x 310 o superiori, di tipo omologato M.I., a norma CEE 245/24 e conforme al D.L. 493 del 14.08.1996.

Inoltre cartelli simili ai precedenti dovranno essere installati in corrispondenza dei naspi soggetti a verifica semestrale della pressione di funzionamento, con indicata la pressione minima di funzionamento di progetto, e in corrispondenza dell'attacco autopompa la pressione massima di progetto (1.2 MPa, 12 bar) dell'impianto antincendio.

Per le saracinesche di intercettazione della rete o di tronchi della stessa dovrà essere inoltre indicato, con idoneo cartello la parte di rete intercettata riportante il disegno topografico della zona stessa.

Le saracinesche di intercettazione dovranno essere bloccate in posizione aperta mediante catenella chiusa con lucchetto in acciaio inox con chiave unificata.

Per ogni lucchetto dovrà essere installato in corrispondenza dello stesso una cassetta con vetro frangibile contenente un esemplare della chiave.

La cassetta dovrà essere indicata con apposito cartello.

La rottura del vetro della cassetta dovrà attivare la segnalazione di anomalia

della pressione di rete sul quadretto posto nel locale presidiato.

In corrispondenza degli ingressi dell'edificio dovranno essere installati dei quadri con cornice a giorno con la pianta dei vari piani e lo schema della rete antincendio con l'indicazione e numerazione degli idranti, dei naspi, delle valvole di intercettazione, degli attacchi motopompe, dei punti di verifica della pressione di rete, del percorso e diametri delle tubazioni.

D8.23 - Verifica del progetto

Prima di qualsiasi operazione di installazione della rete antincendio o lavorazioni propedeutiche, l'appaltatore, tramite suo professionista abilitato, dovrà procedere alla verifica del progetto esecutivo allegato al presente Capitolato. Il dimensionamento o la quantità degli idranti previsti rappresentano un minimo ed ad essi dovrà uniformarsi il progetto dell'impresa anche se dai calcoli risultasse un minor numero di idranti o un surdimensionamento delle tubazioni.

La valutazione e la natura del carico d'incendio, l'estensione delle zone da proteggere, la probabile velocità di propagazione e di sviluppo dell'incendio, il tipo e la capacità dell'alimentazione disponibile della rete idrica pubblica predisposta per il servizio antincendio sono fattori di cui occorre tener conto nella progettazione della rete idranti.

La qualità e la quantità degli elementi presi a base di calcolo devono essere analiticamente indicati nel progetto esecutivo, a carico dell'impresa, dell'impianto.

D8.24 - Criteri di dimensionamento

Per i requisiti prestazionali di progetto si dovrà far riferimento al progetto esecutivo allegato al presente Capitolato e al DM 26-08-92 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica".

D8.25 - Dimensionamento delle tubazioni

Le tubazioni devono essere dimensionate mediante calcolo idraulico e il dimensionamento di ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto.

Considerando che la norma *(UNI EN 671-1 definisce la portata dei naspi a muro UNI EN 671-2 definisce la portata degli idranti)* solo in funzione della caratteristica di erogazione del naspo e della pressione al punto di attacco del naspo stesso alla rete di tubazioni, il calcolo potrà essere limitato alle tubazioni fisse e non anche alle tubazioni mobili, ecc., sarà però necessario conoscere la caratteristica di erogazione del naspo (in termini di K equivalente stabilita dal costruttore in conformità alla norma succitata).

L'alimentazione e il dimensionamento delle tubazioni dovrà assicurare la massima portata e la massima pressione richieste dall'impianto quali risultano dal calcolo idraulico e garantire la massima pressione di 1,5 bar al bocchello dei tre naspi idraulicamente più sfavoriti e contemporaneamente aperti. La portata delle lance dovrà essere verificata con la formula $Q = K * \sqrt{10 * P}$ con Q in l/min e P in MPa.

Le perdite di carico per attrito nelle tubazioni dovranno essere calcolate mediante la formula di Hazen Wiliams: **P =** $\frac{6{,}05 * Q^{1{,}85} * 10^{9}}{C^{1{,}85} * d^{4{,}87}}$ dove:

P é la perdita di carico unitaria, in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione;
Q è la portata, in litri al minuto;
C é la costante dipendente dalla natura del tubo assunta in conformità alla norma UNI 10779-98
d é il diametro interno medio della tubazione, in millimetri.

Le perdite di carico localizzate dovute ai raccordi, curve, pezzi a T raccordi a croce, attraverso i quali la direzione di flusso subisce una variazione di 45° o superiore, alle variazioni di sezione , alle valvole di intercettazione e di non ritorno, dovranno essere trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura in conformità ai coefficienti di trasformazione di cui alla suddetta norma di progettazione e alle norme tecniche per il calcolo analitico dei circuiti idraulici.

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si dovrà inoltre tener presente che nel caso che:

- il flusso attraversi un pezzo a T o un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico potranno essere trascurate;
- il flusso attraversi un pezzo a T o un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si abbia una riduzione della sezione di passaggio, dovrà essere presa in considerazione la " lunghezza equivalente" relativa alla sezione minore del raccordo medesimo.
- il flusso subisse un cambio di direzione (curva, pezzo a T o raccordo a croce), dovrà essere presa in conto la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di minore diametro.

La velocità nelle tubazioni non dovrà essere maggiore di 10 m/s, salvo che nei tronchi di lunghezza limitata non superiori ad un metro.

I rami del circuito idraulico dell'impianto antincendio dovranno essere verificati per la portata effettiva, a seguito di autobilanciamento ai nodi,applicando la nota formula derivata dalla teoria generale della dinamica dei fluidi: $Q_1 = Q * (P_1 * P^{-1})^{0,525}$

Al fine della verifica della pressione di esercizio della rete antincendio potrà essere trascurata la pressione cinetica.

Le tubazioni di diramazione degli impianti non dovranno avere diametro nominale minore di quello del naspo che alimentano e come minimo

- per due o più naspi DN 25 _ 32 mm.
- per due o più idranti DN 70 _ 80 mm.

D8.26 - Impianto di pressurizzazione

Allo stato attuale per l'***edificio scolastico di Via Pietro Cossa 115/21***, la pressione dichiarata dalla S.M.A.T. con la nuova presa DN 80, è in grado di garantire i requisiti di contemporaneità di erogazione e pressione al bocchello, richiesta dalla Legge.

Il progetto esecutivo è stato dimensionato in relazione ai valori minimi conosciuti.

Peraltro lo stessa S.M.A.T. non garantisce la continuità dei valori pressori e di portata rilevati.

Pertanto, qualora in fase di realizzazione si riscontrassero, alla presa stradale, pressioni e portate non idonee, l'impresa è tenuta ad eseguire alle

stesse condizioni e prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale, le opere necessarie per la realizzazione di una centrale di pressurizzazione con vasca di disgiunzione.

Tali opere, qualora necessarie, dovranno essere conformi alla norma UNI 9490 art. 4.7.1.4., M.I., VV.F. e D.M. 26.08.1992, art. 9.1.

Per il ***complesso scolastico di via Berta la S.M.A.T.*** è solo in grado di garantire, attraverso una nuova presa DN 100, la portata richiesta dall'impianto, ma non la pressione necessaria; sarà quindi indispensabile realizzare un idoneo impianto di pompaggio, secondo la normativa UNI 9490, alimentato da serbatoio di disgiunzione.

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli onorari professionali relativi alla progettazione esecutiva e al collaudo tecnico della centrale di surpressione in quanto, di tali spese, si è tenuto conto nella formazione dei prezzi unitari da utilizzarsi per la liquidazione delle opere.

Il progetto dovrà essere costituito da:

- relazione illustrativa generale;
- schemi idraulici;
- schemi elettrici;
- disegno in pianta della linea di alimentazione elettrica;
- disegno in pianta della centrale di surpressione;
- disegno in pianta della localizzazione del serbatoio di disgiunzione;
- manuale di funzionamento e manutenzione.

Il collaudo tecnico a fine lavori dovrà essere conforme alle norme UNI 9490, art. 7, ed essere a firma del progettista dell'impresa.

Unitamente al collaudo dovrà essere rilasciata la dichiarazione di conformità di cui alla Legge 46/90, sia dall'installatore idraulico che da quello elettrico, ed i certificati di garanzia delle apparecchiature installate.

Si specifica che le opere relative all'impianto di pressurizzazione, se necessarie, saranno da realizzare entro gli stessi tempi contrattuali e saranno oggetto di specifico atto aggiuntivo al contratto principale.

Per le modalità di misurazione dei lavori e per quanto non sia prescritto nel presente capitolato per le modalità di esecuzione valgono le norme e le prescrizioni tecniche riportate dai seguenti capitolati speciali adottati dal Comune di Torino:

1 - Capitolato Speciale per gli appalti delle opere murarie ed affini, approvato il 30.10.1943;
2 - Capitolato Generale di norme tecniche per le provviste e le opere relative agli impianti industriali ed elettrici, approvato il 03.05.1954;
3 - Capitolato Speciale per gli impianti a gas, approvato il 17.9.63
4 - Capitolato Speciale d'Appalto per l'installazione degli impianti termici, approvato il 30.10.1973; e in difetto si farà riferimento alle buone regole dell'arte.

D8.27 - Collaudo

La ditta installatrice deve rilasciare alla fine dei lavori la dichiarazione di conformità dell'impianto, relativamente alla sua installazione ed ai suoi componenti, nel rispetto delle prescrizioni di legge vigenti in materia.

L'intero impianto antincendio dovrà essere collaudato.

Il collaudo dovrà essere eseguito da professionista abilitato, incaricato dalla ditta appaltatrice e gradito alla Direzione Lavori, il quale rilascerà idoneo certificato in regola con l'imposta di bollo.

Sullo stesso si dovrà far specifico riferimento alla esecuzione delle seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza della installazione al progetto esecutivo presentato;
- la verifica dei componenti utilizzati alle disposizioni delle normative del Ministero dell'Interno, dei VV.F., delle norme UNI e delle leggi vigenti;
- verifica della posa in opera a regola d'arte.

Inoltre il professionista abilitato incaricato del collaudo dovrà procedere alla esecuzione delle prove specifiche di seguito elencate e di tali prove dovrà esserne fatta menzione nel suddetto certificato:

- accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità dell'acqua non minore di 2 m/s.
- esame generale dell'intero impianto comprese le alimentazioni, con particolare riferimento alla capacità e tipologia delle alimentazioni, le caratteristiche delle pompe (se previste), alla distanza dei naspi, all'accertamento della superficie protetta da ciascun naspo, ai sostegni delle tubazioni;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1,4 MPa (14 bar) per 2h;
- collaudo delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un naspo terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più naspi;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni (3 naspi aperti), ed alla durata delle riserve idriche (120 minuti).

Per l'esecuzione dei suddetti accertamenti il progetto deve individuare i punti di misurazione che devono essere opportunamente predisposti ed indicati.

Il collaudo delle alimentazioni deve essere eseguito in conformità a quanto specificato dalla UNI 9490.

La parcella del professionista incaricato della effettuazione del collaudo e dell'emissione del relativo certificato, gli oneri gravanti sulla parcella quali le marche da bollo, le imposte e tasse, i contributi previdenziali non specificamente a carico del professionista, nonchè le spese accessorie, di trasferta, ecc., i costi per il personale di assistenza, i noli di attrezzature e strumenti di misura, il materiale di consumo **sono a carico dell'impresa appaltatrice,** in quanto tali oneri si considerano compresi nella quota oneri generali di cui sono gravati i prezzi di appalto .

L'impresa dovrà altresì fornire all'utenza scolastica un apposito registro, firmato dai responsabili della stessa e dal collaudatore con annotato:

- il collaudo;
- il nome e le generalità del costruttore;
- la data di messa in funzione dell'impianto;
- le prove eseguite;

- l'esito delle verifiche dell'impianto.

Tale registro dovrà avere almeno 100 pagine per consentire le successive annotazioni da parte dei soggetti obbligati delle operazioni di modifica, verifiche periodiche, guasti, ecc.

D8.28 - Oneri, condizioni e specifiche dei materiali

La costruzione dell'impianto dovrà essere altresì conforme alle norme del Regolamento S.M.A.T. nonchè alle Norme UNI e del M.I.

Tutte le apparecchiature installate dovranno essere omologate dal M.I. o R.I.N.A. e con le caratteristiche tecniche di cui alle norme UNI.

L'ubicazione delle apparecchiature ed il dimensionamento minimo dell'impianto è indicato sulle Tavole di Progetto esecutivo allegate al presente Capitolato.

Prima della installazione la ditta appaltatrice dovrà provvedere a realizzare il Progetto costruttivo nel rispetto del dimensionamento minimo già effettuato sul Progetto esecutivo allegato.

Tale progetto dovrà essere costituito da Relazione, Calcoli della perdita di carico, Disegni in pianta, Schemi delle colonne montanti e rete sub-orizzontale, Relazione corredata di materiale illustrativo della componentistica utilizzata, secondo il combinato disposto dalla Legge 46/90, D.P.R. 447/91, circolari VV.F. e regolamento S.M.A.T.

I progetti regolarmente firmati da tecnico abilitato, ai sensi di legge, forniti in triplice copia, dovranno essere approvati dalla D.L., che ne accerterà la regolarità amministrativa e la rispondenza alle prescrizioni del Capitolato Particolare d'Appalto.

Con successivi Ordini di Servizio la D.L. autorizzerà l'esecuzione delle opere impiantistiche.

Non si potrà iniziare nessuna opera relativa all'impianto antincendio senza la suddetta autorizzazione.

Saranno regolarmente contabilizzate solo le opere iniziate dopo l'ottenimento della autorizzazione della D.L..

In caso contrario nessuna opera sarà contabilizzata.

L'impresa installatrice dovrà eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali e componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza emanate dall'UNI e dal CEI, nel rispetto di quanto prescrive la normativa tecnica vigente, con l'osservazione di quanto precisato nel presente Capitolato.

Ad ultimazione del lavoro l'impresa installatrice dovrà rilasciare, in base all'art. 9 della Legge n. 46 del 5 marzo 1990 e all'art. 7 del D.P.R. n. 447 del 6 dicembre 1991 una dichiarazione di conformità resa in base al modello predisposto dal D.M. 20 febbraio 1992 G.U. n. 49 del 28 febbraio 1992.

Allegato alla dichiarazione di conformità la ditta dovrà pure consegnare gli schemi elettrici, idraulici ed i disegni topografici, su radex e su supporto informatico compatibile con lo standard in uso presso l'Amministrazione appaltante, degli impianti eseguiti.

Gli impianti oggetto dell'appalto dovranno essere eseguiti da impresa installatrice abilitata, in possesso del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali rilasciato per le imprese artigiane dalla Commissione Provinciale per l'Artigianato in base agli artt. 4 e 5 della legge del 5 marzo 1990 n. 46 e dalla Camera di Commercio.

A fine lavoro e prima del collaudo la Ditta aggiudicatrice dovrà presentare alla D.L.:

- Dichiarazione di tecnico abilitato con prova di collaudo certificata sulla tenuta idraulica e sulla funzionalità alle condizioni idrodinamiche di progetto dell'impianto antincendio.
- Eventuale pratica VV.F. e S.M.A.T. di esame progetto e collaudo dell'impianto antincendio.

Tutti gli elaborati, progetti, schemi, pratiche, ecc. debbono essere firmate da tecnici abilitati iscritti ai rispettivi albi professionali nel rispetto della vigente normativa.

<u>Le spese presso gli Enti preposti, e documentate dagli stessi,</u> per l'esame ed il collaudo delle opere sono a carico della Città.

La Ditta avrà l'obbligo del pagamento come anticipazione a fattura ed il rimborso avverrà come disposto dal Capitolato Generale.

Tutti i progetti sono soggetti alle modifiche suggerite dalla D.L. e dagli Enti di competenza. La Ditta è pienamente responsabile dell'osservanza delle norme di legge anche nei confronti di tali Enti e ciò sia in sede civile che penale.

Al termine dei lavori la Ditta dovrà presentare, in triplice copia cartacea e su supporto informatico, i progetti esecutivi di tutti gli impianti tecnologici aggiornati secondo le variazioni apportate durante l'esecuzione degli stessi e la seguente documentazione:

A. copia delle bolle di scarico di eventuali materiali consegnati al magazzino municipale;
B. i certificati di omologazione a garanzia della apparecchiature installate o loro documenti sostitutivi;
C. copia delle denunce e pratiche presentate ed i relativi certificati di collaudo da parte degli Enti preposti (ISPESL, VV.F., A.A.M.);
D. la dichiarazione di aver provveduto all'esecuzione degli impianti elettrici nel rispetto delle norme CEI, in particolare di rispondenza alle norme 64/8 e S 572, ed al collegamento a terra delle apparecchiature ai sensi delle vigenti norme CEI e DPR 547;
E. la dichiarazione di aver eseguiti tutti i lavori a regola d'arte e conformemente alle normative vigenti e che pure conformi alle norme risultano gli impianti in oggetto dell'appalto;
F. la specifica di tutte le apparecchiature installate con le indicazioni delle marche, sigle, serie;
G. gli schemi elettrici e meccanici nella loro versione definitiva; la documentazione fotografica (min. 13x18) degli interventi (pre e post), delle opere nel sottosuolo delle soluzioni tecniche più significative;
H. ogni altro documento che la ditta riterrà utile;
I. certificazione dei componenti dell'impianto antincendio ai sensi della norma UNI-EN 45014 e dichiarazione di rispondenza dei dispositivi di sicurezza e delle apparecchiature installate di cui al D.M. 12.04.1996 (marchio CE);
J. tutte le apparecchiature, i circuiti, le varie utenze nel quadro elettrico devono essere dotate di targhetta di indicazione in plastica pantografata saldamente fissata (con viti, a collarino sui circuiti);
K. le certificazioni di tutti i materiali REI impiegati;
L. dichiarazione, a firma di tecnico abilitato, che eventuali strutture REI

interessate all'intervento sono comunque state ripristinate con materiali idonei, al loro grado di resistenza-reazione al fuoco preintervento.

La mancata ottemperanza alle suddette disposizioni si configura come violazione contrattuale con conseguente sospensione del pagamento degli acconti o del saldo.

La presente norma non esclude la facoltà dell'Amministrazione di procedere alla richiesta di risarcimento nei confronti dell'Impresa appaltatrice per danni che l'eventuale ritardo, conseguente alla inottemperanza di cui sopra, dovesse produrre.

Le spese di progettazione e di certificazione dei lavori compresi nell'appalto **sono a carico della ditta appaltatrice** in quanto tali oneri sono compresi negli oneri generali.

Sono pure a carico della ditta appaltatrice gli oneri per i disegni da aggiornare a fine lavoro.

ART. 11
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Per l'attuazione del programma di Manutenzione si rimanda allo specifico omonimo elaborato.

A carico dell'Appaltatore risulta la verifica di quanto indicato nelle schede formanti il piano di manutenzione, con l'avvertenza che eventuali modificazioni apportate, di concerto con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione e con la Direzione Lavori, alle tipologie dei lavori comporteranno a carico dell'Impresa la modificazione ed integrazione del medesimo programma di manutenzione.

CAPO IV

ELENCHI PREZZI

ART. 12
ELENCO PREZZI CONTRATTUALE

Per la liquidazione delle opere oggetto del presente appalto, verranno utilizzati:

- l'Elenco Prezzi allegato al contratto, con l'avvertenza che i singoli articoli nello stesso riportati sono stati estrapolati, con descrizione sintetica, dai sottoelencati prezziari;
- l'apposito elenco prezzi per gli oneri speciali della sicurezza, allegato al contratto.

I singoli articoli, dell'Elenco Prezzi contrattuale, vanno intesi come lavorazioni, provviste e noli, secondo la descrizione dei corrispondenti articoli degli elenchi Prezzi di cui al successivo articolo.

Si precisa che gli elenchi Prezzi di riferimento richiamati al successivo articolo potranno essere utilizzati per compensare le opere non comprese nel prezziario di contratto, ma resesi necessarie per la buona riuscita dell'opera, nei limiti quantitativi indicati dall'art. 25 comma 3 della Legge 109/94 e s.i.m.

ART. 13
ELENCHI PREZZI DI RIFERIMENTO

Con le precisazioni di cui all'art. 12 viene qui richiamato:

- Elenco dei Prezzi di riferimento per Opere e Lavori Pubblici nella Regione Piemonte, edizione dicembre 2003 (G.R. n. 44-11649 del 2/2/2004, BUR n. 8 del 26/2/04) adottato con deliberazione della Giunta Comunale del 9/03/2004, n. mecc. 2004 01664/029 esecutiva dal 27/3/04.

Tutti i prezzi richiamati dagli artt. 12 e 13, restano fissi ed invariati per tutta la durata del contratto e saranno soggetti alla variazione percentuale offerta dalla Ditta aggiudicataria nella gara di affidamento.

IL PROGETTISTA

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
IL DIRIGENTE SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA NUOVE OPERE
(Arch. Isabella Quinto)